

Mikko Honganmäki

Startup-yrityksen IT-infrastruktuurin luominen Microsoft Azureen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tietotekniikan koulutusohjelma

Insinöörityö

10.10.2015

| | |
|--|---|
| Tekijä(t) Otsikko Sivumäärä Aika | Mikko Honganmäki Startup-yrityksen IT-infrastruktuurin luominen Microsoft Azureen 45 sivua + 1 liitettä 10.10.2015 |
| Tutkinto | Insinööri (AMK) |
| Koulutusohjelma | Tietotekniikka |
| Suuntautumisvaihtoehto | Tietoverkot |
| Ohjaaja(t) | Yliopettaja Kari Järvi |
| <p>Insinööri työ suunniteltiin kuvitteelliselle ohjelmistoyritykselle. Tässä insinööri työssä tavoitteena oli selvittää, soveltuuko Microsoft Azure -palvelu yritykselle välttämättömän IT-infrastruktuurin ainoaksi palvelualustaksi. Työ rajattiin koskemaan vain omien Microsoftin palvelimien asentamista pilveen, eikä työssä käytetä hyväksi kaupallisia palveluja.</p> <p>Työssä oli neljä vaihetta, joista ensimmäinen oli määrittellä ja suunnitella yritykselle ympäristö Microsoft Azure -palveluun. Toisessa vaiheessa hankittiin verkkotunnus ja Azure-tunnukset. Kolmannessa vaiheessa yritykselle luotiin Azureen virtuaalinen lähiverkko ja pilvipalvelu. Neljännessä vaiheessa luotiin palvelimet ja testattiin niiden toiminnallisuus.</p> <p>Insinööri työn tavoitteeksi asetettu selvitys soveltuvuudesta ei toteutunut suunnitellun mukaisesti. Palveluun asennettu Exchange Server ei toimi vaatimusten mukaisesti. Saadakseen toimivan ympäristön yrityksen täytyisi Exchangen sijaan joko asentaa toinen sähköpostipalvelinohjelmisto tai ottaa käyttöön julkisen pilven kautta tarjottava Exchange-palvelu. Kumpikin vaihtoehto rikkoo tehtävänasettelun, ja tämän vuoksi suunnittelusta lähtien tulee kiinnittää huomiota siihen, mitä palveluita pilveen sijoitetaan ja millaista tukea niihin saa.</p> | |
| Avainsanat | Azure, käyttöönotto, pilvipalvelut |

| | |
|--|--|
| Author(s) Title | Mikko Honganmäki Creating an IT Infrastructure of a Startup Company |
| Number of Pages Date | 45 pages + 1 appendices 10 October 2015 |
| Degree | Bachelor of Engineering |
| Degree Programme | Information Technology |
| Specialisation option | Data Networks |
| Instructor(s) | Kari Järvi, Principal Lecturer |
| <p>This Bachelor's thesis was designed for an imaginary software company. The aim of this thesis was to examine the suitability of the Microsoft Azure platform solution to serve as the company's only IT infrastructure platform. The project was restricted to using only Microsoft's software in the Azure platform, and not to use any public cloud services.</p> <p>The project had four phases. The goal of the first one was to define and plan the enterprise environment in the Microsoft Azure service. In the second phase a domain name and Microsoft Azure account were acquired. In the third phase the virtual network and cloud services were created. The fourth phase consisted of creating servers for the Azure service and testing services for their functionality.</p> <p>The objective of the thesis which was to examine the suitability of the service, was not achieved as expected. The Exchange Server that was installed to the Azure platform did not work according to the requirements. In order to obtain a fully working environment, the company needs to either install some other manufacturer's email server or to use the Exchange services from the Office 365 public cloud. Either option violates the project allocation. Therefore it's important to pay attention from the start what services will be placed into the cloud portal and what kind of support they receive from the service provider.</p> | |
| Keywords | Azure, cloud services, deployment |

Sisällys

Lyhenteet

| | | |
|-------|-------------------------------------|----|
| 1 | Johdanto | 1 |
| 2 | Pilvipalvelu käsitteenä | 2 |
| 2.1 | Pilvipalveluiden muodot | 3 |
| 2.1.1 | IaaS | 3 |
| 2.1.2 | PaaS | 4 |
| 2.1.3 | SaaS | 4 |
| 2.2 | Käyttöönottomallit | 5 |
| 2.3 | Pilvipalveluiden mahdollisuudet | 6 |
| 2.4 | Huomioitavaa käyttöönotossa | 7 |
| 2.5 | Thin client | 7 |
| 2.6 | Pilvipalveluiden tulevaisuus | 8 |
| 3 | Microsoft Azure | 9 |
| 3.1 | Yleistä Azuresta | 9 |
| 3.2 | Azuren historia | 12 |
| 4 | Vaatimusmäärittely | 12 |
| 4.1 | Yrityksen esittely | 12 |
| 4.2 | Palveluiden määrittely | 13 |
| 4.2.1 | Active Directory | 13 |
| 4.2.2 | Domain name system | 14 |
| 4.2.3 | SQL-tietokanta | 16 |
| 4.2.4 | SharePoint | 16 |
| 4.2.5 | Exchange | 17 |
| 4.2.6 | System Center | 17 |
| 4.2.7 | IIS-palvelin | 18 |
| 5 | IT-palveluiden rakentaminen Azureen | 18 |
| 5.1 | Azure-tunnusten hankinta | 18 |
| 5.2 | Verkkotunnuksen hankinta | 20 |
| 5.3 | Palveluiden pystytys | 20 |

| | | |
|-------|--|----|
| 5.3.1 | Virtuaaliverkko | 22 |
| 5.3.2 | Domain Controller -koneen luominen | 25 |
| 5.3.3 | IIS-koneen luominen | 27 |
| 5.3.4 | Tietokantakoneen luominen | 30 |
| 5.3.5 | SharePoint-koneen luominen | 32 |
| 5.3.6 | Exchange-koneen luominen | 34 |
| 5.3.7 | SCCM-koneen asentaminen | 36 |
| 6 | Johtopäätökset ja parannukset ympäristöön | 39 |
| | Lähteet | 42 |
| | Liitteet | |
| | Liite 1. Suunnitelma infrastruktuurista Azure-palvelussa | |

Lyhenteet

| | |
|-------|--|
| AD | Active Directory, Aktiivihakemisto on Microsoft Windows -toimialueella toimiva käyttäjätietokanta ja hakemistopalvelu. |
| Azure | Microsoft Azure on Microsoftin pilvialusta. |
| DNS | Domain Name System. Nimipalvelujärjestelmä muuttaa verkkotunnukset IP-osoitteiksi. |
| IaaS | Infrastructure as a Service. Palvelimien ylläpidon ulkoistaminen palveluntarjoajalle. |
| IIS | Internet Information Services. Microsoftin www-palvelin. |
| PaaS | Platform as a Service. Palvelualustan ulkoistaminen. |
| SaaS | Software as a Service. Ohjelmiston hankkiminen palveluna. |
| SCCM | System Center Configuration Manager on Microsoftin kehittämä tietokoneiden hallintajärjestelmä. |
| SQL | Structured Query Language. Relaatietietokannan kyselykieli. |
| SSMS | SQL Server Management Studio on SQL-palvelimen hallintajärjestelmä. |
| WSUS | Windows Server Update Services. Ohjelmisto, jonka avulla pystytään hallitsemaan ohjelmistopäivitysten jakamista yrityksessä. |

1 Johdanto

Pilvipalvelut muokkaavat yrityksen tietohallintoa. Pilvipalveluiden käyttöönotto on yrityksen johdon tekemä strateginen päätös investoida tulevaisuuteen, jonka tavoitteena on pienentää kustannuksia ja samalla tehostaa yrityksen toimintaan liittyviä prosesseja. Käytettävissä olevien resurssien rajallisuuden vuoksi ja kustannussyistä pilvipalveluiden hyödyntäminen on kasvanut erityisesti pienissä ja keskisuurissa yrityksissä. Tekniikan viimeaikainen kehitys on johtanut siihen, että tietojen tallentamisessa on yhä useammin siirrytty tietokoneiden kovalevyjen ja yrityksen sisäverkoissa jaettujen verkkolevyjen käytön sijaan käyttämään verkkopalvelua, jossa tieto tallennetaan ”pilveksi” kutsuttuun paikkaan.

Pilvipalveluita kehitetään jatkuvasti: vanhoja palveluita optimoidaan ja päivitetään ja uusia ominaisuuksia ja ulottuvuuksia lisätään tukemaan käyttäjien tarpeita ja vaatimuksia. Pilvipalvelu noudattaa palvelualan perussääntöjä: tärkeintä kuluttajan kannalta ovat toimitus- ja toimintavarmuus, jolloin resurssien käyttöönotto ja poistaminen on tehty helppoksi, ilman että asiakas edes välttämättä tietää, missä käytettävät resurssit fyysisesti sijaitsevat. Siksi tämän opinnäytteen tarkoitus on tutkia, onko pilvipalveluiden käyttäminen perusteltua, ja sen mukaan suunnitella kuvitteelliselle yritykselle tarvittavat palvelut suoraan Microsoft Azure -pilvipalveluun.

Opinnäytetyön aihe liittyy laajasti pilvipalveluihin. Työn tavoitteena on perustaa yritykselle välttämätön IT-infrastruktuuri pilveen. Työ rajataan koskemaan vain Microsoftin palvelimien asentamista Microsoft Azure -pilvipalveluun. Työn kantavana teemana on tietoturva. Tämä näkyy siinä, että yritykselle luodaan omat palvelimet palveluille, joita olisi mahdollista hankkia myös kaupallisina palveluina, muun muassa SharePoint Online -palveluna. Yrityksen tietoturvastrategian mukaisesti yritys haluaa pitää itsellään palvelujen ja niissä liikkuvien tietojen hallinnan eikä halua luovuttaa niitä julkisiin pilvipalveluihin.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdytään pilvipalveluiden periaatteeseen, eri pilvimalleihin sekä siihen, miten ne eroavat esimerkiksi thin client -ajattelusta. Aihetta tarkastellaan lisäksi pilvipalveluiden historian ja kasvun näkökulmasta ja keskitytään varsinkin Microsoft Azuren historiaan ja markkinaosuuksien kasvuun. Apuna tässä käytetään muun muassa tutkimusyhtiö Gartnerin taulukoita markkinaosuuksista ja niiden kasvuista.

Työn empiirisessä osassa luodaan kuvitteelliselle yritykselle IT-infrastruktuuri Microsoft Azure -pilvipalveluun. Yritykselle varataan oma toimialue (domain), johon tarvittavat palvelut asennetaan. Yritykselle luodaan toimiva ympäristö, joka sisältää vähintään Active Directory -palvelimen, SQL-palvelimen, SharePoint-palvelimen, Exchange-palvelimen sekä SCCM-palvelimen.

Lähdeaineiston perusteella on tarkoitus suunnitella toimiva kokonaisuus ja ottaa käyttöön kuvitteelliselle yritykselle keskeiset toiminnot sekä hallinnoida ympäristöä System Center -työkalujen avulla. Keskeistä on myös perustella valitut ratkaisut. Työssä kuvataan myös aineiston kerääminen, analysointi sekä ympäristön asennus. Ympäristö suunnitellaan yrityksen mahdollinen kasvu huomioiden ja työn lopussa esitellään toimintoja, joita yritys voi ottaa käyttöön liiketoiminnan kasvaessa.

2 Pilvipalvelu käsitteenä

Tässä luvussa kerrotaan yleisesti pilvipalveluista, palveluiden mahdollisuuksista ja siitä, mitä täytyy ottaa huomioon niitä käyttöön otettaessa. Lisäksi tutustutaan pilvipalveluiden erilaisiin muotoihin ja käyttöönottomalleihin sekä siihen, miten thin client -ajatus eroaa pilvipalvelusta ja millaisena pilvipalveluiden tulevaisuus nähdään markkinoilla.

Pilvipalvelut tarjoavat yrityksen liiketoiminnalle uusia mahdollisuuksia liiketoimintaratkaisujen alustana ja tietohallinnolle uuden tavan tuottaa palveluja joustavasti sekä pienemmin kustannuksin. Pilvipalvelu-toimintamallissa on mahdollisuus päästä kustannussäästöihin, koska nopeat internetyhteydet ovat entistä yleisempiä ja edullisempia. Toisaalta päätelaitteiden nopea kehittyminen on mahdollistanut sen, että resurssit voidaan ottaa käyttöön suoraan verkosta. Toimintamallin periaatteisiin kuuluu, että maksetaan ainoastaan siitä, mitä käytetään. [1.]

Pilvipalvelut ovat saatavilla erilaisilla päätelaitteilla mistä tahansa, turvallisuudesta tinkimättä, kun internetyhteys toimii. Tieto ja välineet ovat käytettävissä silloin, kun niitä tarvitaan, mikä tehostaa työntekoa. Pilvipalvelut tarjoavat yritykselle välineitä liiketoimintojen tukemiseen nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä [2]. Palvelut skaalautuvat yrityksen tarpeiden mukaan: kun yrityksen koko muuttuu, voidaan myös kapasiteettia kasvattaa tai vähentää helposti. Kaikki käyttäjien datat, palvelimet ja ohjelmistot ovat

saatavilla internetin välityksellä ”pilvestä”, jonka tietokoneet ja muut päätelaitteet ymmärtävät. Pilvipalveluiden tunnetuimpia kansainvälisiä palveluntarjoajia ovat muun muassa Amazon, Microsoft, Google, Oracle ja IBM. [3.]

2.1 Pilvipalveluiden muodot

Pilvipalvelu-sana toistuu usein palveluntarjoajien dokumentaatioissa ja mainoslauseissa. Pilvipalvelu on käsitteenä kuitenkin hyvin laaja-alainen ja sisältää erilaisia pilvipalvelun muotoja. Pilvipalvelut kuvaavat uutta tietoteknisten palveluiden tuottamisen ja käyttämisen mallia, johon kuuluu verkon kautta palveluina asiakkaille tarjottavia virtuaalisia ja skaalautuvia resursseja. Pilvipalvelumuotoja ovat SaaS (Software as a Service), IaaS (Infrastructure as a Service) ja PaaS (Platform as a Service). [4.]

2.1.1 IaaS

Infrastructure as a Service, IaaS, vastaa sitä, mitä ennen ostettiin fyysisesti omiin palvelinkoneisiin. IaaS-palvelu on suunnattu organisaatioille, jotka haluavat omistuksen sijaan ulkoistaa laitteita ja resursseja, kuten palvelimia, tallennustilaa ja verkkoelementtejä. Palvelussa käytettävät laitteistot omistaa ja ylläpitää palveluntarjoaja. IaaS-vaihtoehto on joustavin mutta myös vaativin ylläpitää. IaaS-palveluja voidaan esimerkiksi pitää käynnissä ainoastaan, kun niille on käyttäjiä. Käyttäjä voi käyttää haluamiaan ohjelmia virtuaalikoneella, mutta jos palveluntarjoaja antaa yritykselle mahdollisuuden käyttää virtuaalikoneiden lisäksi myös fyysisiä palvelimia, niin silloin käytöstä tulee joustavampaa. [5.]

Vapauden mukana tulee myös vastuuta. Käyttäjä on itse vastuussa asioista, jotka ovat PaaS-mallissa automatisoituja. Vastuu esimerkiksi tietoturvasta ja skaalautuvuudesta on suurempi. Käyttäjän tulee myös tarkasti seurata laskutusta, jotta laskutus vastaa käytettyjä resursseja. Palveluntarjoajan mahdolliset häiriöajat tulee ottaa huomioon palvelusta tehtävässä riskianalyysissä. IaaS-malli kuitenkin vapauttaa tietohallinnon resursseja ylläpidosta muihin hankkeisiin. Esimerkkejä IaaS-palveluntarjoajista ovat Microsoft Azure, Amazon AWS, HP ja IBM. [6.]

2.1.2 PaaS

Platform as a Service, PaaS, tarkoittaa yleensä esimerkiksi ohjelmistokehitysalustaa, joka skaalautuu tarpeen mukaan. PaaS-malli on suunnattu lähinnä sovelluskehittäjille, jotka haluavat yksinkertaistaa ohjelmien kehitysprosesseja siirtämällä järjestelmien hallintaa palveluntarjoajille. Yleensä PaaS-palveluilla kehitetään www- ja mobiilisovelluksia, joiden kehityskomponentit ovat valmiiksi konfiguroituja ja ylläpidettyjä. [7.]

PaaS-malli on IaaS-mallia rajallisempi, mutta se tarjoaa vastineeksi helpotusta usein toistuviin ylläpidon tehtäviin. PaaS-mallin käyttö minimoi käyttäjäyrityksessä oman tietohallinnon tarpeen. Palvelimien ylläpidon lisäksi järjestelmäarkkitehtuuri kuuluu palveluun. Toisaalta PaaS-mallia käyttämällä voi saada suuria säästöjä IT-kuluissa, mutta toisaalta menetetään täysi kontrolli omiin IT-palveluihin. Microsoft Azure on tästä hyvä esimerkki. Microsoft Azure -alustalle on toteutettu verkkopankkeja, lippukauppoja sekä muita korkeaa käytettävyyttä ja joustavuutta vaativia verkkopalveluita. Esimerkkejä PaaS-palveluntarjoajista ovat Microsoft Azure, Google App Engine, Amazon AWS ja Red Hat OpenShift. [7.]

2.1.3 SaaS

Software as a Service, SaaS, tarkoittaa ohjelmistojen hankkimista ostettuna palveluna, usein selainkäyttöisenä, kuukausilaskutteisena ja välittömästi käyttöön otettavana, ilman asennuksia, lisenssejä tai muita investointeja. SaaS-malli on suunnattu loppukäyttäjille, jotka haluavat käyttää ohjelmia kuukausimaksua vastaan. Vastuu ohjelmiston hallinnasta ja ylläpidosta on täysin palveluntarjoajalla. Malli on rajoitetuin, mutta myös vähiten käyttäjältä aktiivisuutta vaativa. [8.]

SaaS-ohjelmistoja voidaan käyttää useimmiten kaikilla päätelaitteilla, kunhan verkkoyhteys on käytettävissä. SaaS on nopeimmin yleistynyt pilven muoto. Salesforce.com, Dynamics CRM Online ja Microsoft Office 365 -palvelut ovat tunnettuja kansainvälisiä esimerkkejä, jotka täyttävät SaaS-mallin tunnusmerkit. Tulevaisuudessa myös perinteiset työpöytä- ja palvelinohjelmistot ovat saamassa SaaS-mallin piirteitä. Esimerkiksi Microsoftin Office-ohjelmistoon tai SharePoint-palvelimeen voi tulevaisuudessa hankkia laajennuksena erilaisia sovelluksia palveluna. [9.]

2.2 Käyttöönottomallit

Pilvipalveluille on olemassa useita käyttömalleja. Niistä yleisimmät ovat julkinen, yksityinen ja hybridipilvi. Käyttöönottomallit määrittelevät, kenellä on pääsy palveluun ja kuinka vastuu jakautuu pilvipalveluntarjoajan sekä asiakkaan välillä.

Julkinen

Julkinen pilvi (public cloud) on kuluttajien parhaiten tuntema malli. Siinä fyysisiä resursseja tarjotaan palveluna virtualisoidussa ympäristössä internetin välityksellä. Palveluja tarjotaan samanaikaisesti useille asiakkaille käyttäen samaa jaettua infrastruktuuria. Palveluntarjoaja vastaa omalta osaltaan palvelun laitteistosta, sovelluksesta ja kaistanleveydestä. Pilven omistajuus on täysin pilvipalvelun tarjoajalla, joka tarjoaa palveluitaan joko ilmaiseksi tai maksua vastaan. Käyttäjä maksaa vain siitä, mitä käyttää. Julkisen pilven palveluntarjoajat ovat globaaleja, isoja yrityksiä, joilla on miljoonia samanaikaisia käyttäjiä. Isot yritykset pystyvät suurempien resurssien avulla tarjoamaan mittakaava-etuja käyttäjille. Palvelut on pääasiassa kohdistettu yksityisille kuluttaja-asiakkaille, mutta myös yrityksille on tarjolla julkisen pilven palveluita, joiden avulla yritys voi tehdä omasta toiminnastaan tehokkaampaa. [10; 11.]

Yksityinen

Yksityinen pilvi (private cloud) on yrityksen käyttöön varattu pilvipalvelu. Yksityisen pilven pitää toimia asiakkaalle samalla tavalla kuin tuotteistetun julkisen pilven. Palvelu voi olla täysin yrityksen hallinnassa, tai sen hallinta on voitu hankkia palveluntuottajalta. Palvelusta on pystyttävä ottamaan palveluita käyttöön automaattisena itsepalveluna nopeasti ilman manuaalisia välivaiheita. Myös palvelun suorituskyvyn tulee olla käyttäjän määriteltävissä. Palveluympäristöstä tarjotaan yhdelle asiakkaalle kaikki tarvittavat komponentit (infrastruktuuri, verkkopalvelut sekä sovellukset) omien järjestelmien pyörittämiseen sekä ylläpitoon, ja resursseista laskutetaan käytön mukaan. Palvelu skaalautuu käyttäjän tarpeeseen, ja kustannusten tulee olla ennalta tiedossa. Usea asiakas voi käyttää samoja alustakomponentteja samanaikaisesti, mutta kullekin on varattu oma määränsä resursseja: tämä parantaa palvelun turvallisuutta. Palvelu vaatii yrityksen omalta tietohallinnolta enemmän valvontaa verrattuna julkiseen pilveen, jossa valvonnan vastuu on palveluntarjoajalla. [12; 13.]

Hybridi

Hybridipilvi (hybrid cloud) on edellä mainittujen mallien yhdistelmä. Yritys voi esimerkiksi pitää henkilökohtaiset asiakastiedot ja yrityksen toiminnan kannalta tärkeät palvelut yksityisessä pilvessä, mutta kaikki muut tiedostot julkisessa pilvessä. Hybridi-käyttöönotto-mallissa pyritään yhdistelemään muiden käyttöönottomallien parhaimmat puolet, kuten yksityisen pilven hallinnan ja tietoturvan sekä julkisen pilven skaalautuvuuden. [14.]

2.3 Pilvipalveluiden mahdollisuudet

Pilvipalvelut ovat perinteisiä IT-ratkaisuja joustavampia, sillä niissä maksetaan vain käytetystä palvelusta tai kapasiteetista. Yrityksen laiteinvestoinneista johtuvat IT-kustannukset vähenevät, ja pilvipalveluiden käyttökulut voidaan arvioida vuosiksi eteenpäin. Samalla palveluiden käyttö siirtää organisaatioissa päätösvaltaa tietohallinnolta liiketoimintajohdolle. Tämä sekä uuteen pilviteknologiaan liittyvät osaamisen tarpeet saattavat vähentää yrityksen tietohallinnon halukkuutta ottaa pilvipalveluja käyttöön. Pilvipalvelut on kuitenkin usein helpompi ottaa käyttöön kuin perinteiset järjestelmät, ja niihin on joustavampaa tehdä muutoksia. Tämä näkyy laitteisto- ja ohjelmistopäivityskatkojen vähentymisenä, jolloin yrityksen tietohallinto voi keskittyä ongelmanratkonnan sijaan löytämään uusia teknologisia ratkaisuja ja kehittämään yrityksen toimintaa. Palveluiden käyttö edistää myös vihreitä arvoja. Ympäristön kuormitus vähenee, kun sähkönkulutus pienenee ja laitteita jää vähemmän hävitettäväksi niiden elinkaaren päätyttyä, ja ylläpitokulut pienenevät, kun erillisiä serveritiloja ei tarvita. [15.]

Pilvipalvelut tehostavat yrityksen tietohallintoa, mikä vaikuttaa tuottavuuteen. Palveluiden käyttäminen tuo joustavuutta, ja palveluihin voidaan tehdä nopeita muutoksia tarpeen mukaan. Resurssit saadaan maksimaalisesti käyttöön, koska palvelusta maksetaan käytön mukaan. Palveluiden käyttäminen mahdollistaa sen, että tieto on saatavilla kaikkialla, minkä vuoksi työtä voidaan tehdä missä päin maailmaa tahansa [16]. Pilvipalvelut mahdollistavat uusien liiketoimintojen ja liiketoimintamallien kehittämisen sekä pilotoinnin aiempaa joustavammin ja pienemmin kustannuksin. Näistä uusien liiketoimintojen mahdollistaminen on vaikutukseltaan kaikkein suurin.

2.4 Huomioitavaa käyttöönotossa

Pilvipalveluita hankittaessa yrityksen on tehtävä tarkat suunnitelmat käyttöönoton yhteydessä huomioitavista seikoista. Käyttöönoton suurimpana huolenaiheena voidaan pitää sitä, pystyykö palveluntarjoaja ylläpitämään sovitun palvelutason sekä tietosuojan. Kaikkiin virhetilanteisiin palveluntarjoaja ei pysty vaikuttamaan. Esimerkkinä voidaan pitää tilanteita, joissa kaivinkone katkaisee verkkoyhteydet. Näihinkin tilanteisiin yritys voi varautua hankkimalla toisen langallisen verkkoyhteyden toiselta palveluntarjoajalta tai langattoman 4G-yhteyden. Langaton yhteys ei kuitenkaan välttämättä riitä kaikkien yrityksen toimintojen ylläpitoon, vaan järjestelmät täytyy häiriötilanteessa priorisoida.

Toisaalta pilvipalveluiden käyttö tuo mukanaan uudenlaisia tietoturvaan ja lainsäädäntöön liittyviä riskejä sekä pelkoja. Esimerkiksi julkisessa pilvessä tieto varastoidaan verkkoon ja sitä hallinnoi jokin toinen yritys; pelkona on, että tiedot joutuvat väärin käsiin, eikä datavaraston fyysistä sijaintia välttämättä edes tiedetä. Lakisääteiset rajoitteet voivat tulla myös vastaan, kun puhutaan arkaluontoisten materiaalien säilytyspaikasta. Näihin uhkiin ja pelkoihin vastataan toisaalta lainsäädäntöä selkeyttämällä, toisaalta lisäämällä pilvipalveluiden tuntemusta ja osaamista. [17.]

2.5 Thin client

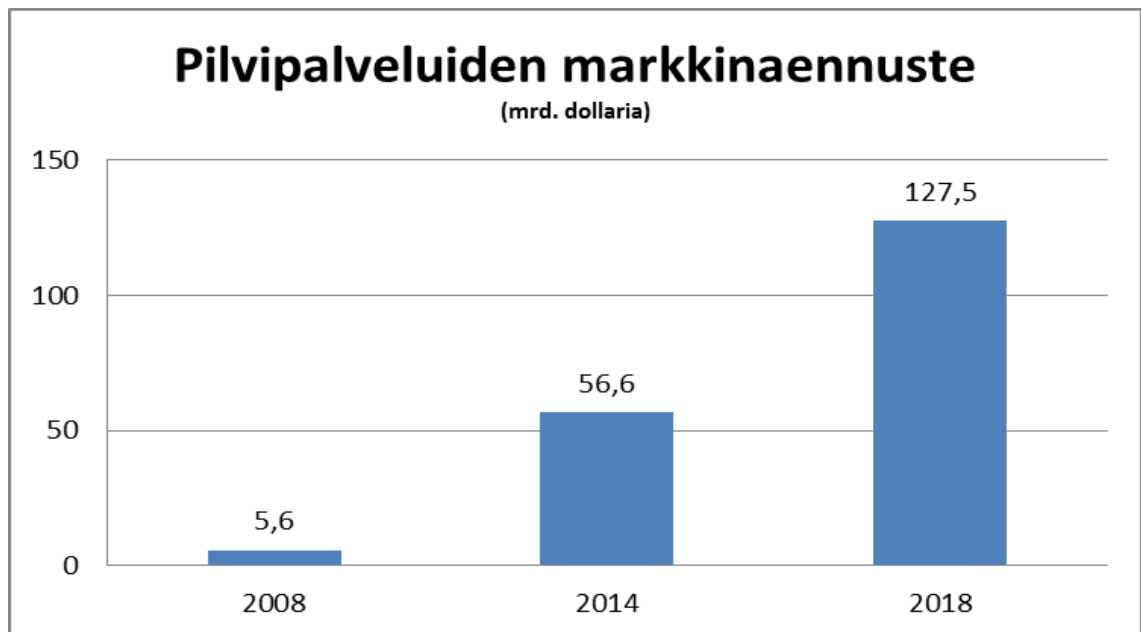
Thin client -koneiden määritys on muuttunut alkuperäisestä. Aikaisemmin termillä tarkoitettiin ”tyhmää asiakaspäätettä”, joka muodostui lähinnä näppäimistöstä ja näytöstä, ja jolla pystyi ottamaan yhteyden isompaan ja tehokkaampaan keskustietokoneeseen. Kaikki koneelle annetut käskyt välitettiin sekä suoritettiin keskustietokoneella, ja tulokset näytettiin komennon antajan näytölle. Kun PC-koneet tulivat markkinoille, kaikki ohjelmien toiminnot siirrettiin toimimaan keskustietokoneen sijasta omalla koneella. Tämän muutoksen myötä käyttöjärjestelmät ja ohjelmat kehittyivät tekstipohjaisesta käyttöliittymästä käyttäjäystävällisempään graafiseen käyttöliittymään. [18.]

Nykyajan pilvipalvelut muistuttavat etäisesti tätä vanhaa määritystä. Suurin osa toiminnoista tapahtuu pilvessä eikä omalla koneella. Tämän vuoksi PC-valmistajat, kuten Fujitsu, tarjoavat myös riisuttuja koneita yrityksille työpäätteiksi [19]. Monet thin client -koneet käyttävät vain www-selainta tai laitteelle erikseen kehitettyä käyttöjärjestelmää. Vain hyvin pieni osa järjestelmän toiminnoista ja tiedostoista sijaitsee päätelaitteessa ja

suurin osa pilvipalvelimella. Tällaiset riisutut koneet ovat yritykselle hyviä vaihtoehtoja, jos käyttäjän työskentely ei vaadi tehokasta ja kallista tietokonetta. Yritykset voivat säästää myös kustannuksissa muuttamalla vanhat vajaatehoisiksi jääneet tietokoneet kevyiksi asiakaspäätteiksi, jolloin koneiden elinkaari voi kaksinkertaistua.

2.6 Pilvipalveluiden tulevaisuus

Pilvipalveluiden käyttö on vuosittain kasvanut eri tutkimusyhtiöiden tekemiä ennusteita nopeammin, joten pitkällä aikavälillä on vaikea ennustaa alan kasvua etukäteen. Ennusteiden vertailua hankaloittaa myös se, että tutkimusyhtiöt mittaavat erilaisia asioita ja käyttävät ennusteissaan erilaisia aikavälejä [20]. Goldman Sachsin mukaan pilvipalvelut kokonaisuudessaan kasvavat 30 % vuosittain vuosien 2013 ja 2018 välisenä aikana. SaaS-markkinoiden kasvuennuste vuonna 2015 on 21 %. Erilaisia tutkimuslaitoksia yhdistääkin kuitenkin optimistinen näkemys alan kasvusta ja erittäin voimakas kysynnän lisääntyminen. Bessemer Venture Partnersin teettämän tutkimuksen mukaan markkinat kasvoivat keskimäärin 35,8 %:n vuosivauhtia, rahassa mitattuna 5,6 miljardista dollarista 56,6 miljardiin dollariin vuosina 2008–2014 [21]. Kasvun ennustetaan hidastuvan 22,8 prosenttiin tulevina vuosina, ja yhtiö arvioi pilvipalvelumarkkinoiden kooksi 127,5 miljardia dollaria vuonna 2018 (kuva 1).



Kuva 1. Bessemer Venture Partnersin näkemys pilvipalvelumarkkinoiden kasvusta [21]

Suurimmat markkinaosuudet pilvipalveluissa ovat Googlella, Amazon Web Servicellä ja Microsoftilla. Pilvipalveluiden käyttäjiksi siirtyvät yritykset valitsevat palveluntarjoajan suurimmaksi osaksi tästä kolmikosta. Nämä kolme suurta myös käyttävät eniten varoja omien pilvipalveluidensa kehitykseen. Useat pienet toimijat ovat liittoutuneet yhteen ja alkaneet kehittää open source -pohjaisia pilvipalveluita. Tällaisina voidaan pitää esimerkiksi OpenStack Foundationin kehittämää OpenStack-pilvipalvelua [22.] sekä Apachen kehittämää CloudStack-pilvipalvelua [23]. Pienemmät palveluntarjoajat ovat kilpailutilanteen kiristyttyä muuttaneet omaa tarjontaansa ja keskittyneet yhteen palvelumalliin tai tuotteeseen.

Suomessa joka toinen yritys käyttää maksullisia pilvipalveluita. Sekä julkisen että yksityisen pilven käyttö lisääntyy varsinkin yli 100 työntekijän yrityksissä. Yleisintä palveluiden käyttö on informaatio- ja viestintäalalla ja vähäisintä kuljetus- ja varastointialalla sekä vähittäiskaupassa. Ne yritykset, jotka eivät käytä pilvipalveluita vielä lainkaan, kokevat suurimmaksi esteeksi liian vähäisen asiantuntemuksen. Pilvipalvelukoulutuksia on tullut kuitenkin vähitellen tarjolle, joten on perusteltua arvioida pilvipalveluiden käytön laajentuvan tulevaisuudessa. [24.]

3 Microsoft Azure

Tässä luvussa kerrotaan yleisesti Microsoft Azure -palvelusta. Historian lisäksi tutustutaan palvelun maailmanmarkkinatilanteeseen verrattuna kilpailijoihin sekä palvelulle sattuneisiin isoimpiin käyttökatkoksiin.

3.1 Yleistä Azuresta

Microsoft Azure on Microsoftin luoma julkinen pilvipalvelualusta ja infrastruktuuri. Alustaa voidaan käyttää palveluiden ja sovellusten rakentamiseen sekä hallintaan ympäri maailmaa olevien Microsoftin Datacentereiden kautta. Maailmalla on nykyisin 16 Datacenteriä, joista kaksi sijaitsee Euroopassa. Pohjois-Euroopan Datacenter sijaitsee Dublinissa Irlannissa ja Länsi-Euroopan Datacenter Amsterdamissa Hollannissa [25]. Microsoft Azurea voidaan käyttää sekä virtuaalipalvelinten alustana (IaaS) että kehitysalustana (PaaS). Microsoft Azure tarjoaa myös valmiita pilvipalvelukomponentteja muun muassa mobiililaitteiden hallintaan (Microsoft Intune), suurten datamassojen analysointiin (big

data) ja dokumenttien suojaamiseen (Azure Rights Management Service). Lisäksi Azure toimii Microsoftin omien pilvisovellusten, kuten esimerkiksi Dynamics CRM Onlinen, alustana. [26.]

Tutkimusyhtiö Gartnerin mukaan Microsoft Azure on lyhyessä ajassa onnistunut nousemaan toiseksi suurimmaksi IaaS-palveluiden tarjoajaksi maailmassa. Microsoft aloitti oman pilvipalvelunsa alun perin PaaS-alustana mutta laajensi palvelunsa myös IaaS-markkinoille vuonna 2013. Saavutusta voidaan pitää merkittävänä näin lyhyessä ajassa, mutta se osoittaa samalla Microsoftin rahallisen panostuksen markkinoille, joita Amazon on toistaiseksi hallinnut. Microsoft Azure ja Amazon Web Services hallitsevat IaaS-markkinoita. Pelkästään Microsoft Azurella on käytettävissään kaksi kertaa enemmän kapasiteettia kuin pienemmillä kilpailijoilla yhteensä. [27.]

Gartnerin tutkimuksen mukaan Microsoft Azureen luottavat sekä suuryritykset että sovelluksia kehittävät asiakkaat. Microsoftilla on vahva sija suuryritysten järjestelmissä, joten ei ole yllättävää, että Microsoft Azure -pilvipalveluiden käyttö vetoaa suuryrityksiin, jotka ovat samalla muutenkin heidän suurin asiakasluokkansa. Microsoft on onnistuneesti käyttänyt hyväksi jo olemassa olevia asiakassuhteita pilvipalveluiden myynnissä. Asiakkaat pitävät siitä, että yrityksessä olemassa olevat systeemit ja palvelimet sopivat saumattomasti yhteen Azuren kanssa, ja myös kehittäjät pitävät siitä, että Microsoft Azure on integroitu Microsoftin muihin kehitystyökaluihin ja teknologioihin. [27.]



Kuva 2. IaaS-markkinaosuudet Gartnerin tutkimuksen mukaan toukokuussa 2015 [27.]

Microsoft on pystynyt vastaamaan Amazonin ja Googlen hinnanpudotuksiin IaaS-hintakilpailussa. Kilpailu on tiukkaa ja vaatii valtavia resursseja kaikilta palveluntuottajilta. Tämän ovat saaneet pienemmät palveluidentuottajat huomata. Tämä näkyy hyvin Gartnerin kuvasta, jossa vaaka-akselilla kuvataan palveluntarjoajien kokoluokkaa ja pystyakselilla kehittämiseen käytettyjä resursseja (kuva 2). Microsoft on hinnanpudotuksista aiheutuneesta kilpailusta huolimatta onnistunut pitämään kiinni lupaamistaan kriittisten ominaisuuksien julkistamisen aikatauluista, vaikkakin osa niistä kaipa edelleen jatkokehityä. [27.]

3.2 Azuren historia

Microsoft ilmoitti lokakuussa 2008 lähtevänsä mukaan pilvipalveluliiketoimintaan ja julkisti tulevan palvelun olevan nimeltään Windows Azure. Palvelu avattiin käyttäjille PaaS-muodossa helmikuussa 2010 [28]. Palvelu laajentui vuonna 2013 myös IaaS-puolelle. Maaliskuussa 2014 palvelu nimettiin uudelleen Microsoft Azureksi [29].

Kaikissa palveluissa on esiintynyt erilaisia palvelukatkoksia, näin myös Microsoft Azuressa, jonka katkoksista viisi voidaan lukea merkittäviksi. Ensimmäinen suuri katkos koettiin karkauspäivänä 2012. Osassa Microsoft Azuren taustajärjestelmää ei ollut huomioitu karkauspäivämäärää, ja eriävät päivämäärät aiheuttivat järjestelmälle isoja ongelmia [30]. Toinen suuri katkos tapahtui heinäkuussa 2012, jolloin ongelmana oli väärin konfiguroitu verkkolaite, joka aiheutti kahden ja puolen tunnin katkoksen Euroopassa [31]. Seuraavan suuren palvelukatkoksen aiheutti SSL-sertifikaatin vanheneminen helmikuussa 2013 [32], ja myöhemmin lokakuussa samana vuonna ongelmat virtuaalikoneiden hallinnassa aiheuttivat uuden katkoksen [33]. Viimeinen suuri katkos raportoitiin marraskuussa 2014, jolloin Microsoft Azuren yhteydessä olevassa verkkolevytilassa havaittiin ongelmia [34]. Viimeisen vuoden aikana Microsoft Azure on ollut käytettävissä 99,9621 % ajasta [35].

4 Vaatimusmäärittely

Tässä luvussa kerrotaan yleisesti esimerkkiyrityksestä Pinehill Oy:stä ja siitä, mitä palveluita yritys tarvitsee IT-toimintojensa ylläpitoon. Palveluista käydään läpi niiden perustoiminta sekä se, miten Pinehill Oy käyttää kyseisiä palveluita.

4.1 Yrityksen esittely

Esimerkkiyrityksenä työssä käytetään Pinehill Oy:tä, joka on uusi kuvitteellinen startup-yritys. Yrityksen toimialana on ohjelmistojen suunnittelu ja valmistus. Toimialan vuoksi Pinehill Oy haluaa hyödyntää pilvipalveluiden tuomia mahdollisuuksia, mutta samalla pitää itsellään täyden hallinnan palvelimiin, palveluihin sekä niissä säilytettäviin tietoihin ja

projekteihin. Tietoturvan takia yritys ei halua käyttää julkisia pilvipalveluita, vaan yritykselle rakennetaan Microsoft Azureen tarvittavat palvelut Private Cloud -mallin mukaisesti.

Pinehill Oy:lle rakennettava ympäristö on puhtaasti Microsoft-pohjainen. Kaikki asennettavat palvelut ovat Microsoftin palvelintuotteisiin perustuvia. Microsoft Azure mahdollistaa omien palvelimien sijaan myös vastaavien julkisten palveluiden, kuten SharePoint Online-, Office 365- tai Azure AD -palvelun käytön. Yrityksen linjauksen mukaisesti kaikki palvelut, jotka luodaan pinehill.info-verkkotunnuksen alle, ovat omia palveluita. Tässä vaiheessa yritykselle luodaan yksinkertainen IT-infrastruktuuri, jolla yritys pääsee alkuun. Palveluihin ei luoda vikasietoisuutta, failover-clusterointia, mutta se kuitenkin huomioidaan jatkokehityksessä. Koska kyseessä on kuvitteellinen yritys, sille luotavat palvelimet ovat lähinnä minimivaatimukset täyttäviä ja sisältävät vain testikäyttöön luotuja käyttäjätilejä. Tämä noudattaa pilvipalveluiden perusideaa, jossa yritys maksaa vain toteutuneesta käytöstä ja palvelutasoa voidaan kuitenkin lisätä tarpeen mukaan.

4.2 Palveluiden määrittäminen

Yrityksen tarvitsemat palvelut voidaan jakaa kahteen luokkaan: sisäisiin ja ulkoisiin. Ulkomailmaa varten yritys tarvitsee www-sivustot, joissa voi esitellä omaa toimintaa asiakkaille, sijoittajille, lehdistölle ja muille yrityksestä kiinnostuneille. Tarvitaan myös sähköpostipalvelu, jolla yritys voi kommunikoida sekä sisäisesti että ulkoisesti. Yrityksen sisäinen palveluiden tarve on suurempi. Yrityksellä pitää olla keino, jolla jakaa työntekijöille käyttöoikeudet yrityksen resursseihin. Intranetin kautta yrityksessä jaetaan kaikki tärkeät sisäiset tiedotteet ja tapahtumat. Lisäksi keskitetyn ratkaisun avulla voidaan hallinnoida koneita ja päivityksiä sekä monitoroida resurssien käyttöä. Edellä mainitut tarpeet menevät osittain päällekkäin tai ovat toisistaan riippuvaisia. Seuraavaksi esitellään yrityksen tarvitsemat palvelut.

4.2.1 Active Directory

Yritys tarvitsee menetelmän, jolla antaa käyttäjille tarvittavat käyttöoikeudet resursseihin, joita he tarvitsevat työssään, mutta myös samalla estää ulkopuolisilta pääsy resursseihin. Microsoftin ratkaisu tähän on Active Directory (AD, Aktiivihakemisto), joka on Microsoftin Windows-toimialueen tietokanta, joka sisältää tietoja laitteista, käyttäjäryhmistä,

käyttäjistä sekä verkon resursseista. Aktiivihakemisto on suunniteltu käsittelemään paljon luku- ja etsintäoperaatiota ja huomattavasti vähemmän muutoksia sekä päivityksiä. Lisäksi tietohallinto voi keskitetysti jakaa sen avulla resursseja käyttäjille ja sovelluksille, ja se antaa ylläpidolle keinon nimetä, paikallistaa, hallita ja kuvata yrityksen käytössä olevia resursseja. [36; 37.]

Active Directoryn valta-asema Suomessa selittyy erityisesti Outlook/Exchange-sähköpostiohjelmiston yleisyydellä. Suomessa organisaatiot yleensä käyttävät Microsoftin sähköpostijärjestelmiä, vaikka ostaisivat portaali tuotteensa muualta. Aktiivihakemistosta onkin vuosien varrella tullut monen organisaation ja yrityksen keskitetty paikka myös muiden tietojärjestelmien käyttäjätunnuksille ja käyttöoikeuksille.

Taulukko 1. Pinehill-aktiivihakemiston käyttäjäryhmät ja käyttäjät

| Käyttäjäryhmät | Käyttäjät |
|----------------|-------------------|
| Johtoryhmä | Janne Johtaja |
| | Sanna Johtaja |
| IT | Seppo Testaaja IT |
| | Sakari Admin IT |
| Marketing | Paula Piirimyyjä |
| | Mauno Myyjä |

Pinehill Oy:lle luotava ympäristö on puhtaasti Microsoft-pohjainen, joten yritykselle asennetaan Active Directory -järjestelmä pinehillad.pinehill.info-palvelimelle, joka huolehtii käyttöoikeuksien myöntämisestä resursseihin. Järjestelmään luodaan taulukon 1 mukaisesti kolme käyttöoikeusryhmää ja kuusi eri testikäyttäjää, joilla on erilaiset oikeudet. Näitä tunnuksia käytetään ympäristön testaamiseen.

4.2.2 Domain Name System

DNS eli Domain Name System on internetin nimipalvelujärjestelmä, joka muuntaa verkotunnuksia IP-osoitteiksi sekä huolehtii sähköpostin reitityksestä. Internetissä olevat koneet kommunikoivat keskenään numeeristen osoitteiden avulla, samoin kommunikoivat myös yrityksen sisäverkossa olevat laitteet ja palvelimet. Näiden kaikkien numeeristen osoitteiden muistaminen olisi kuitenkin sekä toivotonta että hyödytöntä. Nimipalvelun ansiosta numeeristen osoitteiden asemesta voidaan käyttää kätevämmiin muistettavia nimiä. [38.]

Nimipalvelun mahdollistavia palvelintyypppejä on kaksi. Kyselyihin vastauksia hakevia koneita kutsutaan resolvableiksi nimipalvelimiksi (resolver) ja nimipalvelukyselyihin vastauksia antavia koneita autoritatiivisiksi (auktoritatiivisiksi) nimipalvelimiksi. Resolvable nimipalvelin tuntee DNS-puun rakenteen ja osaa selvittää vastaukset kysymyksiin. Autoritatiivinen nimipalvelin sisältää vähintään yhden verkkotunnuksen tiedot ja josta resolvable palvelimet voivat kysyä tuohon vyöhykkeeseen liittyviä tietoja.

Verkkotunnuksien osat erotellaan toisistaan pisteellä. Ensimmäisen tason domainia kutsutaan juureksi, jota kuvataan pelkällä pistellä. Juuresta seuraavan tason tunnuksia kutsutaan ylätason tunnuksiksi (Top-Level Domain, TLD). Nämä ylätason tunnukset voidaan jakaa kahteen päätyyppiin, maatunnuksiin (Country Coded TLD, ccTLD) sekä yleisiin, kaupallisiin tunnuksiin (Generic TLD, gTLD). Suomen maatunnuksena toimii Ficoran hallinnoima .fi-pääte [49]. Yleisiä tunnuksia sen sijaan ovat .com, .org ja .net. Ylätason aliverkkojen kaksiosaisia tunnuksia, kuten pinehill.info, kutsutaan domaineiksi (toimialue). Toimialueen ylläpitäjä voi lisätä hallitsemalleen domainilleen alidomaineja. Tällainen alidomain on esimerkiksi pinehillsql.pinehill.info. [38.]

Verkkotunnuksia IP-osoitteisiin yhdistävän palvelun lisäksi DNS sisältää käänteisnimipalvelun (Reverse DNS), jonka avulla saadaan tietoon IP-osoitteelle vastaava verkkotunnus. Käänteisosoitteiden juurena toimii in-addr.arpa (IPv6-osoitteille vastaava domain on ip6.arpa). IP-osoitteet kirjataan in-addr.arpa-domainiin tavuittain kymmenkantaisina lukuina vähiten merkitsevä tavu ensin. Esimerkiksi IP-osoitetta 127.0.0.1 vastaa domaininimi 1.0.0.127.in-addr.arpa. Tämän domainin PTR-tietueeseen tallennetaan tieto siitä, mikä on kyseisen IP-osoitteen domaininimi. Vastaavasti IPv6-osoitteet liitetään puolittavittain heksadesimaalimuodossa käänteisessä järjestyksessä domainnimeen ip6.arpa. Käänteisnimen saa hankituksi omalta palveluntarjoajalta tai internet-rekisteristä. Euroopan alueella internetrekisteriä ylläpitää RIPE [39].

Taulukko 2. Domainissa olevien palvelimien tarkat tiedot

| Nimi | Luokka | Pros. | Muistia | Levytilaa | €/t | €/kk | IP-osoite |
|--------------|----------|-------|---------|-----------------|------------|-----------|-----------|
| PinehillAD | Basic A1 | 1 | 1,75 GB | 126 GB + 40 GB | 0,0633 €/h | ~48 €/kk | 10.0.1.4 |
| PinehillWEB | Basic A1 | 1 | 1,75 GB | 126 GB + 40 GB | 0,0633 €/h | ~48 €/kk | 10.0.1.5 |
| PinehillSQL | Stan. A3 | 4 | 7 GB | 126 GB + 285 GB | 0,3036 €/h | ~227 €/kk | 10.0.1.6 |
| PinehillSP | Basic A4 | 8 | 14 GB | 126 GB + 240 GB | 0,506 €/h | ~377 €/kk | 10.0.1.7 |
| PinehillEXC | Basic A2 | 2 | 3,5 GB | 126 GB + 60 GB | 0,1265 €/h | ~95 €/kk | 10.0.1.8 |
| PinehillSCCM | Basic A2 | 2 | 3,5 GB | 126 GB + 60 GB | 0,1265 €/h | ~95 €/kk | 10.0.1.9 |

Pinehill Oy:n oma DNS-järjestelmä asennetaan Active Directory asennuksen yhteydessä pinehillad.pinehill.info-koneelle. Pinehill Oy:lle luodaan taulukon 2 mukaisesti yhteensä kuusi erillistä palvelinta, joista jokaisella on oma nimi ja sitä vastaava sisäinen IP-osoite DNS-järjestelmässä. Taulukkoon on merkitty myös Azuresta vuokrattavien koneiden tehokkuudet ja niiden käyttämisestä aiheutuvat kustannukset.

4.2.3 SQL-tietokanta

Tietokannat ovat tietotekniikassa käytetty termi tietovarastoille. Tietokanta on kokoelma tietoja, joilla on jokin yhteys toisiinsa. Tällaisia voivat olla esimerkiksi yrityksen varastosaldot tai asiakastiedot. Tietokantojen koot vaihtelevat tarpeen mukaan yhteen tiedostoon tallennetuista tauluista hyvin isoihin tietokantoihin, joissa on useita miljardeja tietueita useista kovalevyistä koostuvilla levypakoilla. Tietokantoihin voidaan tallentaa eri muodoissa olevaa tietoa, kuten tekstiä, kuvia, ääntä tai videokuvaa. [40.]

Yleisin käytössä olevista tietokantamalleista on vuonna 1970 esitelty relaatiotietokantamalli, joka oli siihenastisista tietokantamalleista yksinkertaisin ja joustavin ja toteutti parhaiten tietokannalle asetetut vaatimukset. Relaatiotietokantaan sopii parhaiten IBM:n kehittämä Structured Query Language (SQL) -kyselykieli, jolla tietokantaan tehdään lisäyksiä, hakuja sekä muutoksia [41]. Pinehill-yritykselle asennetaan SQL Server 2012 -ohjelmisto pinehillsql.pinehill.info-koneelle, jolle asennetaan kaikki yrityksen tarvitsemat tietokannat. Tietokantapalvelinta tarvitaan SharePoint Server 2013- ja System Center Configuration Manager 2012 -asennusten yhteydessä.

4.2.4 SharePoint

Microsoft SharePoint on maailman johtava sisällönhallinta- ja yhteistyöratkaisu. SharePoint on yrityksen tarpeisiin skaalautuva monipuolinen alusta, johon voidaan toteuttaa räätälöityjä intranet- ja extranet-ratkaisuja sekä www-sivustoja. SharePoint-järjestelmä integroituu Microsoft Office -tuotteiden lisäksi myös yrityksen käytössä oleviin muihin tietojärjestelmiin. Yrityksen asiakasjärjestelmät, raportointi ja sosiaalisen median tarpeet saadaan helposti liitettyksi SharePoint-alustalle. SharePointia on helppo muokata, ja sen monia toimintoja voidaan laajentaa ja hyödyntää tarpeiden mukaan. [42.]

SharePointin avulla voidaan tehostaa muuan muassa yrityksen viestintää. Kun asioita valmistellaan, käytettävissä on runsas valikoima työkaluja ja projekteihin voidaan aina liittää tarvittava dokumentaatio, joita voidaan reaaliaikaisesti päivittää suoraan SharePoint-järjestelmässä esimerkiksi Excel-, Word- ja Powerpoint-ohjelmilla. Pinehill Oy:lle asennetaan oma Microsoft SharePoint 2013 -ohjelmisto pinehillsp.pinehill.info-palvelimelle. Tämä toimii yritykselle intranet-järjestelmänä, jossa sijaitsevat tarvittavat välineet työryhmätyöskentelyyn, dokumentinhallintaan ja sisältöjen hakutoimintoihin.

4.2.5 Exchange

Exchange Server 2013 on Microsoftin viestintäratkaisu, joka tarjoaa yritykselle sähköposti-, yhteistieto-, kalenteri- sekä vastaajaratkaisut. Ohjelmisto vaatii vähintään Windows Server 2008 r2 -käyttöjärjestelmän sekä sen, että ympäristöön on asennettu Active Directory- ja Domain Name System -palvelut. Exchange 2013 koostuu kahdesta palvelinroolista, joilla luodaan yrityksen tarpeisiin sopiva viestintäjärjestelmä. Exchangen etuna kilpaileviin tuotteisiin on sen hyvä skaalautuvuus, jolloin se sopii erikokoisiin yrityksiin ja organisaatioihin. Palveluita voidaan käyttää asiakasohjelmalla, selaimella tai puhelimella. Exchange -järjestelmästä saadaan vikasietoinen ottamalla käyttöön useita saman roolin palvelimia. Pinehill Oy:lle asennetaan oma Exchange Server 2013, pinehillexc.pinehill.info-palvelimelle. [43.]

4.2.6 System Center

System Center 2012 Configuration Manager, SCCM, on Microsoftin kehittämä ohjelmisto suurten Windows-pohjaisten verkkojen hallintaan. Ohjelmiston avulla voidaan hallita yrityksen palvelimia ja työasemia etäältä, hallita ohjelmistoasennuksia ja -päivityksiä, tehdä ajuripaketteja ja jakaa niitä koneille. Ohjelma tarjoaa yritykselle kattavan järjestelmänvalvojapaneelin ja raportoinnin, ja sen avulla voidaan asentaa keskitetysti uusia käyttöjärjestelmiä työasemiin. Tämän avulla voidaan myös inventoida yrityksen verkon laitteistot ja ohjelmistot, jotta pysytään ajan tasalla asennettujen ohjelmistojen ja laitteistojen versioista. Lisäksi voidaan tarkkailla, onko yrityksen työasemiin asennettu luvattomia ohjelmistoja. System Center -ohjelmisto asennetaan pinehillscm.pinehill.info-koneelle, jolla valvotaan sekä Microsoft Azure -pilvessä olevia palvelimia että myöhemmin pinehill.info-domainiin liitettäviä fyysisiä työasemia. [44.]

4.2.7 IIS-palvelin

Internet Information Services, IIS, on Microsoftin www-palvelinohjelmisto, jota käytetään Windows-pohjaisissa palvelimissa. IIS on internetin toiseksi käytetyin www-palvelinohjelmisto Apachen jälkeen [45]. Käyttäjä joutuu näistä vaihtoehtoista helpommin tekemisiin Apachen kanssa, sillä internetpalveluntarjoajat käyttävät sitä kotisivupalveluiden tarjoamiseen, kun taas IIS on käytössä pääasiassa yrityksen Windows Server -palvelimissa. IIS-palvelin kerää yleensä lähettämistään tiedostoista tietoja esimerkiksi pyydettyjen dokumenttien koosta ja tyypeistä sekä asiakaskoneiden osoitteista, käyttöjärjestelmästä ja selaimesta. Tämä vuoksi ylläpitäjän on mahdollista seurata www-palvelimen toimintaa sekä kerätä статистиikkaa kävijöistä analysoimalla lokitiedostoja.

Pinehill Oy:lle luodaan oma erillinen www-palvelin pinehillweb.pinehill.info-koneelle. Tämän koneen tehtävä on toimia julkisen internetin sivustona Pinehill Oy:lle osoitteessa www.pinehill.info. Tämä ohjelmisto olisi mahdollista asentaa myös jollekin muulle yrityksessä olevalle koneelle, mutta www-palvelimiin kohdistuvien murtautumisyritysten takia oma, erillinen palvelin on ainoa vaihtoehto tietoturvan kannalta.

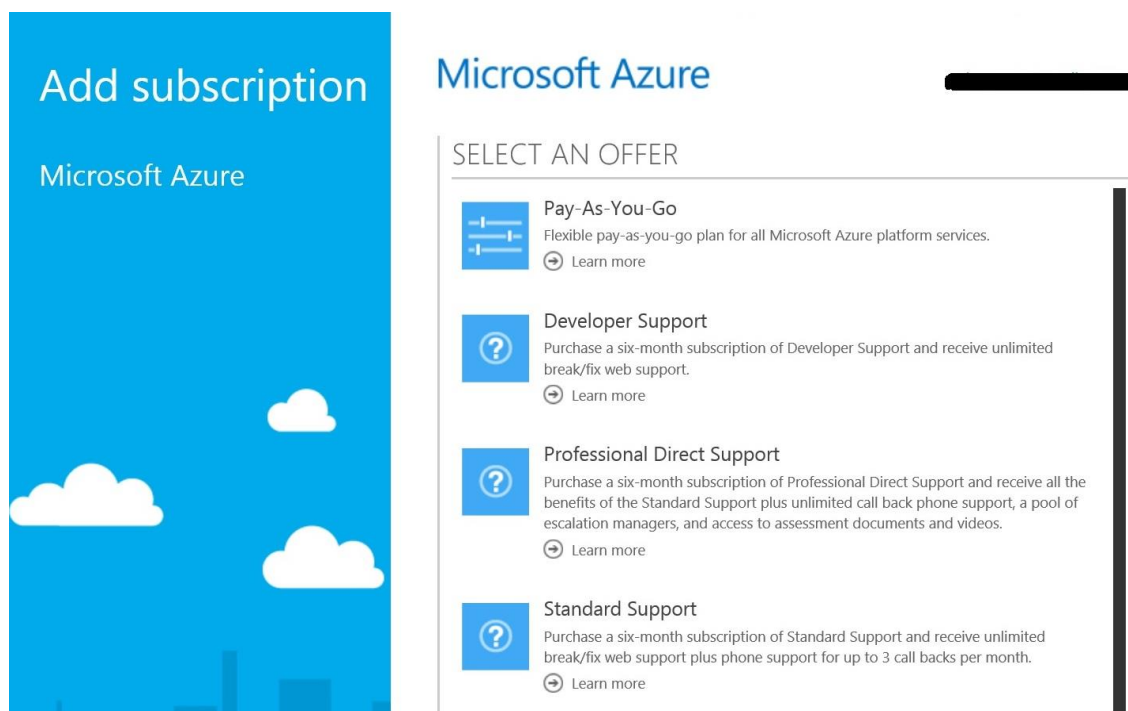
5 IT-palveluiden rakentaminen Azureen

Tässä luvussa kerrotaan, kuinka palvelut on pystytetty. Toteutukselle hankitaan uusi Microsoft Azure -tunnus sekä oma verkkotunnus, joiden varaan asennetaan ja testataan Pinehill Oy:n tarvitsemat palvelut.

5.1 Azure-tunnusten hankinta

Ympäristön rakentamisessa tarvitaan Microsoft ID sekä ainakin yksi aktiivisena oleva tilaus Microsoft Azure -palveluun. Uuden Microsoft ID:n luonti onnistuu Azuren käyttöönoton ohella osoitteessa <https://manage.windowsazure.com> rekisteröitymällä uutena käyttäjänä. Mikäli käytössä on jo jokin Microsoftin verkkopalvelu, kuten Skype, ei uutta tunnusta tarvitse luoda erikseen, vaan palveluun voi kirjautua samalla tunnuksella. Kun Microsoft Azure -palveluun on kirjaututtu sisään, täytyy tilaus liittää palveluun aktiiviseksi.

Microsoft tarjoaa palveluun myös ilmaisen kuukauden kokeilujakson arvoltaan 150 €. Kokeilujakson aktivointiin tarvitaan myös luottokortin tiedot siltä varalta, että kokeilujakson aikana palvelua käytetään yli 150 €:n arvosta. Kun summa on täynnä, tulee siitä varoitus käyttäjälle. Jos palvelun käyttämistä jatkaa, laskutetaan loppusumma luottokortilta. Kokeilujakson aikana palvelua voi testata vapaasti. Azuressa palvelut luodaan Microsoftin omistamien verkkotunnusten alle. Oma verkkotunnusta ei pysty palveluun rekisteröimään, vaan virtuaalikoneet luodaan Cloud Servicen avulla esimerkiksi esi-merkki.cloudapp.net-nimen alle. Pelkkä www-sivusto taas luotaisiin <http://esi-merkki.azurewebsites.net>-nimen alle. Oman verkkotunnuksen liikenne ohjataan Azuressa varattuna olevaan nimeen.



Kuva 3. Microsoft Azuren palvelutasovalikko uuden tilauksen yhteydessä [47]

Kokeiluperiodin voi katkaista etuajassa ja aktivoida sen sijaan varsinaisen tilauksen. Microsoft Azure -palvelu sisältää useita tilausvaihtoehtoja, joista osa vaatii EAS-sopimuksen ja osa on julkisesti hankittavia (kuva 3). EAS-sopimukset on tarkoitettu isoille organisaatioille, ja niissä Microsoft ja palvelun tilaava yritys sopivat erikseen hinnoittelusta [46]. Pinehill aloittavana pienyrityksenä valitsee tässä vaiheessa Pay-as-you-go-palvelumallin [47]. Tilauksen vahvistamisen jälkeen palvelu on valmiina käyttöön. Tällä Azure-tilauksella on käytettävissä 20 prosessoria palveluiden rakentamiseen, mikä rajoittaa ympäristöön luotavien virtuaalipalvelimien kokoa.

5.2 Verkkotunnuksen hankinta

Verkkotunnus vaatii toimiakseen nimipalvelimet. Mikäli verkkotunnuksella rekisteröimisen aikana ei ole hankittuna nimipalvelua, verkkotunnukseen liitetyt palvelut eivät toimi. Tällöin verkkotunnuksen rekisteröinti raukeaa, ja se vapautuu uudestaan haettavaksi. Helpoin tapa hankkia oma verkkotunnus on kääntyä jonkin internetyhteyksiä myyvän palveluntarjoajan puoleen, joka vastaa kaikista rekisteröinnin vaatimista toimenpiteistä. Pinehill Oy:lle hankitaan kuitenkin erillinen nimipalveluiden tarjoaja, jonka kautta hankitaan myös verkkotunnus.

Nimipalveluita tarjoamaan valitaan DNSimple-yhtiö, joka tarjoaa asiakkaille kolmea palvelutasoa. Valinta kohdistuu alimpaan Personal-tasoon, jossa 50 dollarin vuosimaksulla palveluun voi lisätä 5 verkkotunnusta. Tämän jälkeen jokaisen ylimenevän verkkotunnuksen nimipalveluiden ylläpito maksaa 5 dollaria vuodessa lisää [48]. Palveluun kuuluvat kuitenkin kaikki tarvittavat nimipalvelutiedot, joita pääsee itse muuttamaan ja lisäämään hallintapaneelin kautta. Nimipalvelun aktivoinnin jälkeen varataan DNSimplen kautta myös työhön tarvittava verkkotunnus. Nimeksi valittiin pinehill.info. Info-päätteiset tunnukset ovat vapaasti varattavissa, mutta sivujen sisällön oletetaan olevan laadultaan informatiivista. Pinehill.info-nimen vuosikustannus on 14 dollaria.

Harkinnassa oli myös hankkia vapaana oleva pinehill.fi-tunnus Ficoralta, mutta Ficoralla on tarkat vaatimukset verkkotunnusten myöntämisessä. Ficora edellyttää, että tunnuksen hakija tarkistaa ennen hakua, ettei haettu nimi perustu toisen suojattuun nimeen Suomessa tai tavaramerkkiin Suomessa ja Euroopassa [49]. Yritys- ja yhdistysrekisteristä löytyi muutamia merkintöjä yrityksistä ja yhdistyksistä, joiden nimessä on mukana pinehill jossakin muodossa, ja sen takia tähän työhön valittiin vapaammin valittava verkkotunnus.

5.3 Palveluiden pystytys

Palveluiden pystytys aloitetaan luomalla oma Cloud Service -virtuaalipalvelu, jonka alaisuuteen sijoitetaan kaikki muut virtuaaliset palvelut. Tärkein ominaisuus, joka palvelun varauksen yhteydessä saadaan käyttöön, on Azuren sisällä käytettävä DNS-nimi. Tämä DNS-nimi on tärkeä verkkotunnuksen liikenteen ohjauksessa Azureen. Pinehill Oy:lle luodaan pinehill.cloudapp.net-niminen Cloud Service, joka sijoitetaan Pohjois-Euroopan

palvelinkeskukseen (kuva 4). Yhdellä Azure-tilillä voi olla useita Cloud Service -palveluita aktiivisina, joten muita palveluita luotaessa pitää olla tarkkana, että ne luodaan samalle Cloud Servicelle. Tämä helpottaa kaikkien palveluiden monitorointia, ja ulkoinen DNS-ohjaus tapahtuu yhdellä osoitteella.

NEW CLOUD SERVICE - CUSTOM CREATE

Create a cloud service

URL

pinehill

.cloudapp.net

REGION OR AFFINITY GROUP

North Europe

☐ Deploy a cloud service package.

Kuva 4. Cloud Servicen luonti Azure-palveluun

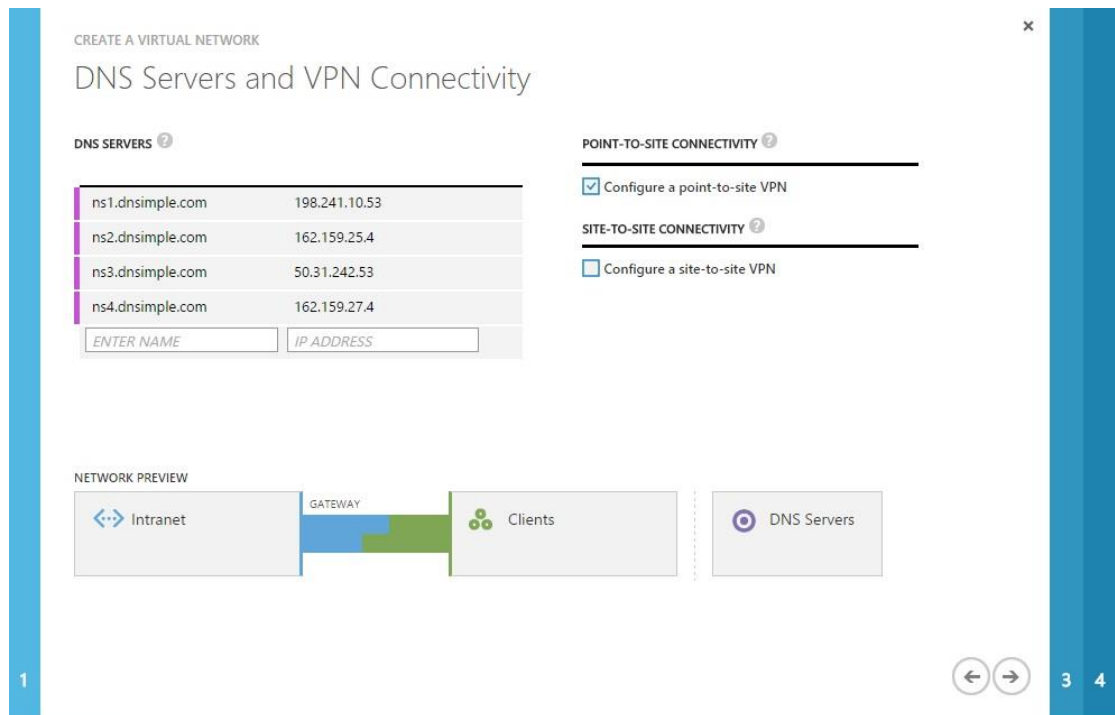
Kaikkiin ympäristön virtuaalikoneisiin asennetaan Azuren galleriasta käyttöjärjestelmäksi Windows Server 2012 r2 Datacenter -versio, jossa on graafinen käyttöliittymä. Tämä graafinen käyttöliittymä on myös jätetty kaikkiin virtuaalikoneisiin, vaikka asennuksien jälkeen olisi mahdollista poistaa graafinen osio ja muuttaa koneet vähemmän tilaa vieviksi core-asennuksiksi. Azuressa luotujen virtuaalikoneiden hintaan kuuluu myös käyttöjärjestelmän lisenssi, eikä sitä tarvitse erikseen antaa asennuksen yhteydessä. Tilanne kuitenkin muuttuu, jos virtuaalikoneet rakennetaan Hyper-V-ympäristössä ja siirretään jälkikäteen Azureen hallittavaksi: tällöin virtuaalikoneissa pitää olla oma erillinen, yksilöivä lisenssiavain. Virtuaalikoneisiin luodaan myös erilliset pääkäyttäjätunnukset ja salasana tietoturvan takia.

5.3.1 Virtuaaliverkko

Ympäristön rakentamiseen tarvitaan oma virtuaalinen verkko, joka toimii yrityksen sisäisenä verkkona Azuressa oleville palvelimille. Verkkoa luotaessa sille annetaan sitä kuvaava nimi. Lisäksi maantieteellinen valinta määrittää, mihin datacenteriin virtuaaliverkko sijoitetaan fyysisesti. Mikäli virtuaalinen verkko ja Azuressa sijaitsevat palvelimet sijoitetaan fyysisesti eri alueille, voi seurauksena olla ympäristöä haittaavia suorituskykyongelmia. Paras vaihtoehto on sijoittaa palvelut aina mahdollisimman lähelle käyttäjiä. Yrityksen käyttöön luotavalle verkolle annetaan ensimmäisessä vaiheessa nimi Intranet, ja se sijoitetaan Pohjois-Euroopan palvelinkeskukseen (kuva 5).

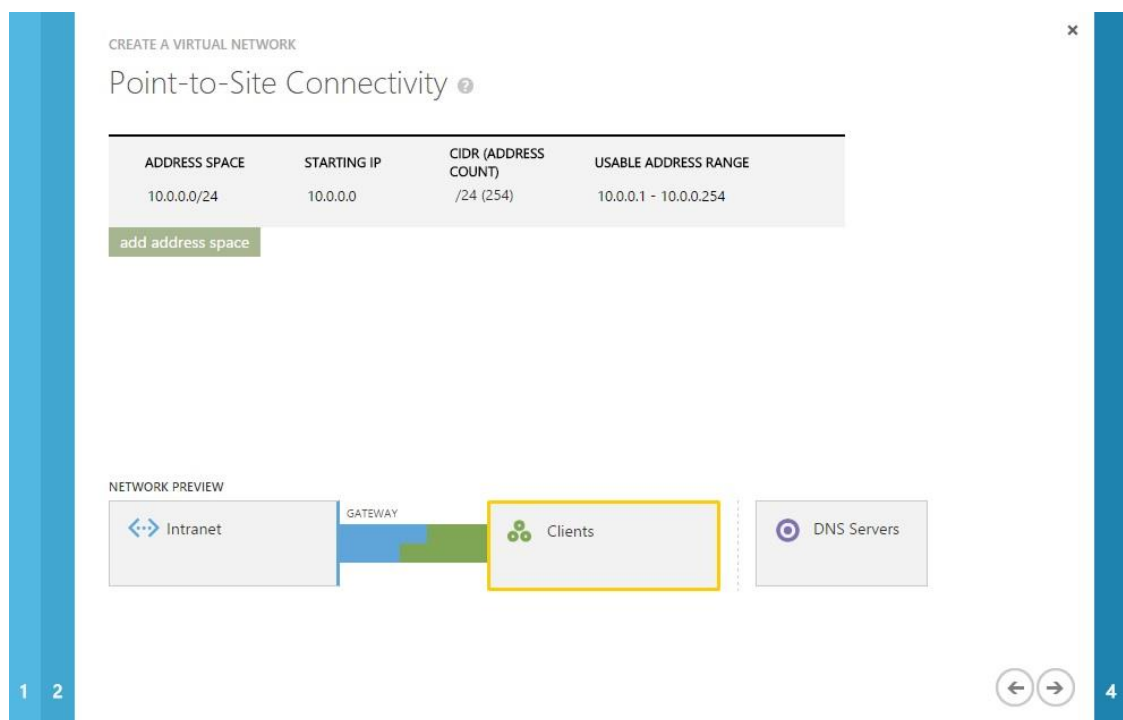
Kuva 5. Virtuaaliverkon nimen ja fyysisen sijainnin valinta

Seuraavassa vaiheessa määritetään DNS-palvelimien nimet ja osoitteet. Intranet-verkossa käytetään DNSimple-palvelun tarjoamia DNS-palvelimia (kuva 6). Tässä vaiheessa on myös mahdollista valita, luodaanko palveluun Point-to-Site- vai Site-to-Site-VPN-yhteys vai molemmat. Site-to-Site-yhteyttä käytetään, kun Azure-palvelua halutaan käyttää yrityksessä olemassa olevan verkon jatkeena. Point-to-Site-yhteyttä käytetään taas silloin, kun verkon resursseihin halutaan päästää yksittäisiä käyttäjiä VPN-yhteyden kautta. Pinehill Oy:n käyttöön suunniteltu toteutusmalli vaatii Point-to-Site-VPN-yhteyden luomisen Azureen. Molempien yhteysmallien käyttäminen on tarvittaessa mahdollista.



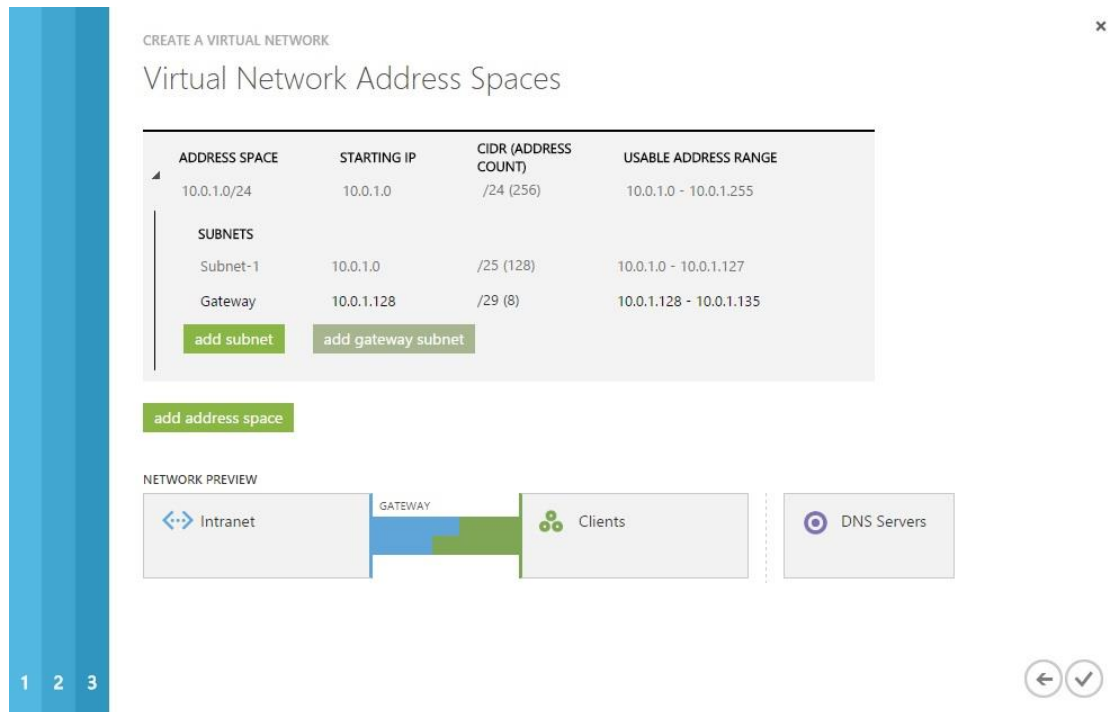
Kuva 6. Verkolle määritellään DNS-palvelimet ja VPN-yhteys

Kolmannessa vaiheessa määritetään virtuaaliverkon käytettävissä oleva osoiteavaruus (kuva 7).



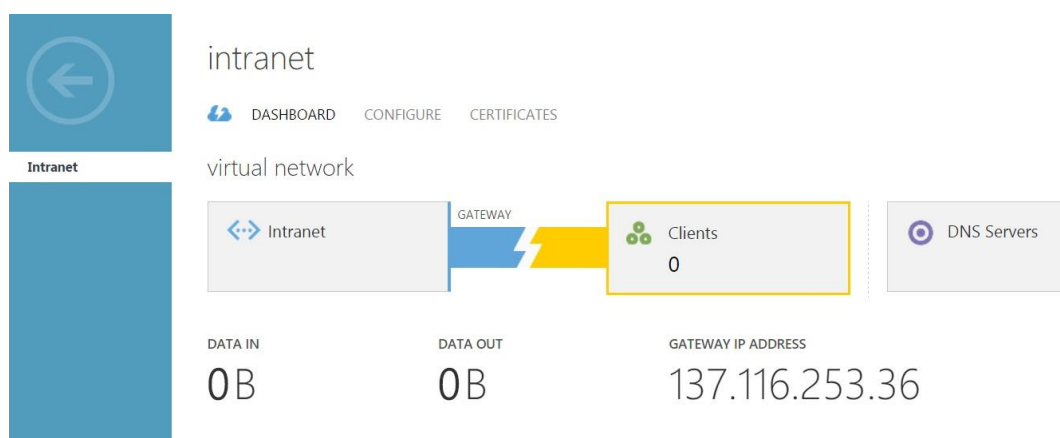
Kuva 7. Osoiteavaruuden varaaminen VPN-yhteydelle

Viimeisessä vaiheessa määritetään virtuaaliverkolle aliverkot sekä yhdyskäytävä. Osa osoiteavaruudesta jää käyttämättä. Valmiiden määrityksien jälkeen virtuaaliverkon luominen käynnistetään "Check"-painikkeella (kuva 8).



Kuva 8. Aliverkkojen määrittäminen virtuaaliverkkoon

Ennen kuin verkko voidaan ottaa käyttöön, täytyy verkolle vielä luoda sisäinen yhdyskäytävä sekä asettaa varmenne VPN-yhteydelle.



Kuva 9. Virtuaaliverkko valmiina käytettäväksi

Yhdyskäytävän luominen virtuaaliverkkoon kestää noin puoli tuntia. Lopuksi yhteydelle täytyy luoda itse allekirjoitettu varmenne (self-signed root certificate), joka ladataan Azure-palveluun sekä palvelun käyttäjille omat varmenteet (client certificate) yhteyttä varten. Azuressa VPN-yhteyksiin toimivat vain itse tehdyt varmenteet. Yhdyskäytävän ja varmenteen asentamisen jälkeen virtuaalinen verkko on valmis käytettäväksi (kuva 9).

5.3.2 Domain Controller -koneen luominen

Ensimmäinen virtuaalikone (PinehillAD), joka luodaan yrityksen käyttöön, sisältää yrityksessä käytettävän Domain Controllerin (DC, ohjauskone), jolla jaetaan käyttöoikeudet yrityksen resursseihin. Koneen teholuokaksi valitaan Basic-luokan A1, jossa on yksi prosessori, muistia 1,75 GB ja 40 GB:n kovalevy. Basic A1 -luokan virtuaalikoneen vuokraaminen Azuresta maksaa noin 6 senttiä tunnissa (taulukko 2). Palvelimelle tulevan paikallisen pääkäyttäjän tunnus ja salasana ovat muutettavissa jälkikäteen (kuva 10).

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

VERSION RELEASE DATE [?]

8/25/2015

VIRTUAL MACHINE NAME [?]

PinehillAD

TIER

BASIC STANDARD

SIZE [?]

A1 (1 core, 1.75 GB memory)

NEW USER NAME

NEW PASSWORD

CONFIRM

PRICING INFORMATION

Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY

Windows

PUBLISHER

Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS

1

Kuva 10. PinehillAD-koneen teholuokan ja järjestelmävalvojan valinta

Seuraavassa vaiheessa palvelimelle määritetään, mihin Cloud Servicelle palvelin sijoitetaan. Palvelimelle määritellään myös, mihin virtuaaliverkkoon ja aliverkkoon palvelin halutaan sijoittaa. Lopuksi valitaan Microsoft Azuren Storage Account sekä mahdollinen

saatavuusmääritys. Lisäksi tässä vaiheessa voidaan määritellä myös tarvittavat etäyhteys- ja hallintaprotokollat sekä niiden tarvitsemat portit. Näitä voidaan myös myöhemmin lisätä ja poistaa tarpeen mukaan (kuva 11).

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

CLOUD SERVICE ?
Pinehill

CLOUD SERVICE DNS NAME
Pinehill .cloudapp.net

REGION/AFFINITY GROUP/VIRTUAL NETWORK ?
Intranet

VIRTUAL NETWORK SUBNETS
Subnet-1(10.0.1.0/25)

STORAGE ACCOUNT
Use an automatically generated storage account

AVAILABILITY SET ?
(None)

ENDPOINTS ?

| NAME | PROTOCOL | PUBLIC PORT | PRIVATE PORT |
|----------------|----------|-------------|--------------|
| Remote Desktop | TCP | AUTO | 3389 |
| PowerShell | TCP | 5986 | 5986 |

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY
Windows

PUBLISHER
Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS
1

PRICING INFORMATION
Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

Kuva 11. Lisämäärittysten antaminen PinehillAD-koneelle

Viimeisessä vaiheessa on mahdollista valita palvelimelle vielä erilaisia hallinta-agentteja, joita ei tässä työssä kuitenkaan tarvita. Asetusten antamisen jälkeen palvelin luodaan, ja se käynnistetään automaattisesti. Palvelimen käynnistyttyä sille voidaan tehdä tarvittavat päivitykset ja konfiguroinnit. Virtuaalipalvelimia hallitaan pelkästään etätyöpöytäyhteyden (RDP) avulla: Microsoft ei ole tässä vaiheessa rakentanut Azureen konsoli-istunnon mahdollisuutta.

Koneen käynnistymisen jälkeen siihen asennetaan Active Directory Domain Services -rooli, joka muuttaa koneen yrityksessä käytettäväksi Domain Controlleriksi. Kyseessä on yrityksen ainoa Domain Controller, joten asennuksen yhteydessä tehtävän dcpromo-operaation aikana ympäristöön luodaan kokonaan uusi Forest (metsä). Forestin nimeksi annetaan pinehill.info ja toimintatasoksi määritellään Windows Server 2012. Directory Services Restore Moden salasanaksi määritetään eri salasana kuin järjestelmävalvojan tilillä. Asennuksen yhteydessä tälle palvelimelle asentuu myös DNS-palvelin,

joka palvelee nimikyselyjä virtuaaliverkon sisällä oleville palvelimille. Lopuksi palvelimelle luodaan testaukseen tarkoitetut ryhmät ja käyttäjät taulukon 1 mukaisesti.

5.3.3 IIS-koneen luominen

Toinen virtuaalikone, joka luodaan Microsoft Azure -palveluun, on PinehillWEB-niminen ja sisältää yrityksen IIS-palvelimen (kuva 12). Palvelin toimii yrityksen ulkoisena www-palvelimena. Www-palvelimen asentaminen tässä vaiheessa antaa ylläpidolle helpoimman tavan tarkistaa verkkotunnuksen ja liikenteen ohjauksen toimivuus. Koneen teholuokaksi valitaan Basic-luokan A1, jossa on yksi prosessori, muistia 1,75 GB ja 40 GB:n kovalevy (taulukko 2).

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

VERSION RELEASE DATE ?
8/25/2015

VIRTUAL MACHINE NAME ?
PinehillWEB

TIER
BASIC STANDARD

SIZE ?
A1 (1 core, 1.75 GB memory)

NEW USER NAME
[REDACTED]

NEW PASSWORD
[REDACTED]

CONFIRM
[REDACTED]

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY
Windows

PUBLISHER
Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS
1

PRICING INFORMATION
Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

1 3 4

Kuva 12. PinehillWEB-koneen teholuokan ja järjestelmävalvojan valinta

Toisessa vaiheessa palvelin sijoitetaan samaan Cloud Serviceen, virtuaaliverkkoon ja aliverkkoon kuin aikaisemmin luotu PinehillAD-kone. Storage Accountiksi valitaan PinehillAD-koneen yhteydessä luotu Storage. Lisäksi tässä vaiheessa voidaan määritellä etäyhteys- ja hallintaprotokollat sekä niiden tarvitsemat portit (kuva 13).

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

CLOUD SERVICE ?
Pinehill

CLOUD SERVICE DNS NAME
Pinehill .cloudapp.net

REGION/AFFINITY GROUP/VIRTUAL NETWORK ?
Intranet

VIRTUAL NETWORK SUBNETS
Subnet-1(10.0.1.0/25)

STORAGE ACCOUNT
portalvhdsyr38th7kqkj65

AVAILABILITY SET ?
(None)

ENDPOINTS ?

| NAME | PROTOCOL | PUBLIC PORT | PRIVATE PORT |
|----------------|----------|-------------|--------------|
| Remote Desktop | TCP | AUTO | 3389 |
| PowerShell | TCP | AUTO | 5986 |

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY
Windows

PUBLISHER
Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS
1

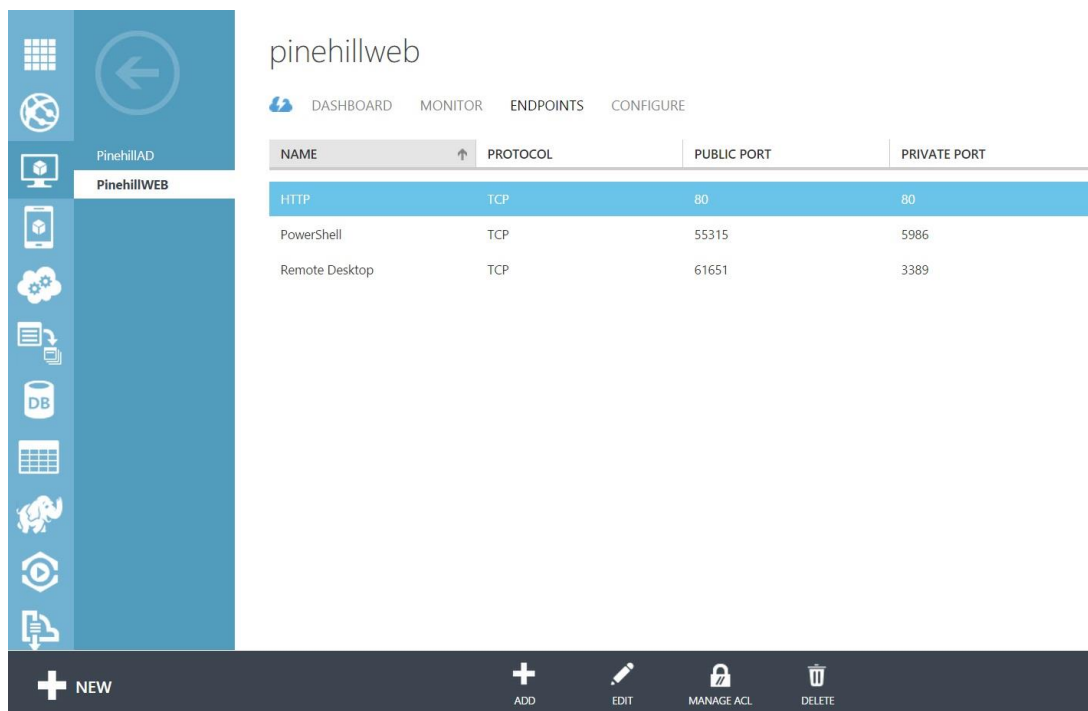
PRICING INFORMATION
Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

1 2 4

Kuva 13. PinehillWEB-koneen lisäasetukset

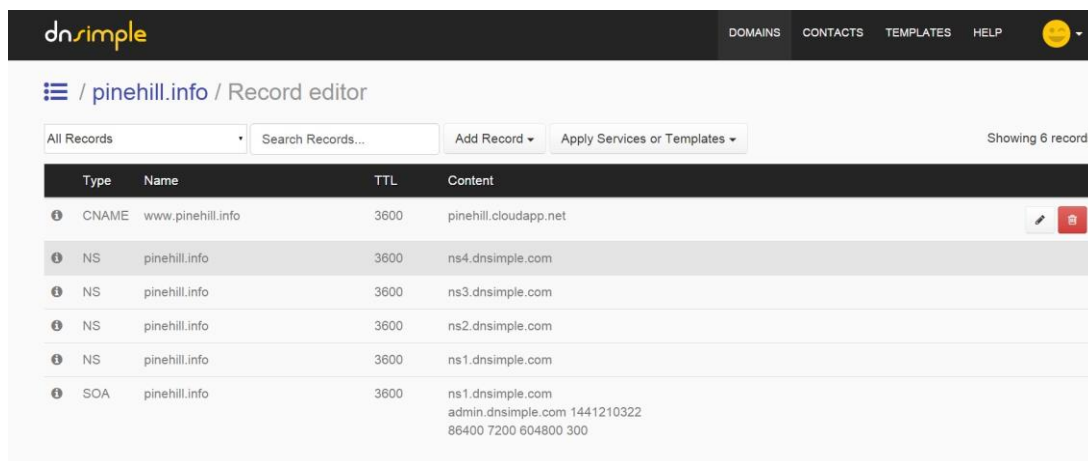
Asetusten antamisen jälkeen palvelin generoidaan ja se käynnistetään automaattisesti. Koneen käynnistymisen jälkeen sen verkkoasetuksiin lisättiin PinehillAD-koneen osoite DNS-palvelimiin ja kone liitettiin osaksi pinehill-domainia. Uudelleenkäynnistytksen jälkeen siihen asennettiin Web Server (IIS) -rooli. Roolin asentamisen jälkeen koneen IIS-managerissa lisättiin palvelimen hallintaan www.pinehill.info-osoite.

Seuraavaksi PinehillAD-koneen DNS-managerissa luotiin Forward Lookup zoneen (suorien hakujen vyöhyke) uusi alias "www", joka ohjaa www.pinehill.info-liikenteen pinehillweb.pinehill.info-koneelle. Tämän toimenpiteen jälkeen sisäverkossa tapahtuva si-vunpyyntöliikenne ohjautuu oikealle palvelimelle, mutta ulkoverkon ohjaus vaatii vielä kaksi toimenpidettä. Ensimmäiseksi pitää sallia ulkomaailmasta tulevat palvelupyynnöt PinehillWEB-koneelle; tämä tapahtuu lisäämällä Azuren hallintapaneelistä http-endpoint virtuaalikoneen asetuksiin (kuva 14).



Kuva 14. PinehillWEB-koneelle lisätty http-protokolla

Toiseksi täytyy käydä DNSimplen nimipalveluihin tekemässä uusi alias-tietue, joka ohjaa www.pinehill.info-pyynnöt Azuressa käytettyyn pinehill.cloudapp.net-osoitteeseen (kuva 15).



Kuva 15. CNAME luotuna DNSimple-palvelussa

Tietojen päivittyminen verkkoon kestää muutaman minuutin, minkä jälkeen myös ulkomaailman sivupyynnöt ohjautuvat Azuressa sijaitsevalle yrityksen [www-sivustolle](http://www.pinehill.info).

5.3.4 Tietokantakoneen luominen

Seuraavaksi palveluun luodaan virtuaalikone tietokantoja varten. Koneen nimeksi annetaan PinehillSQL ja siihen asennetaan koneen luomisen jälkeen Microsoftin SQL Server 2012 Enterprise Edition with SP 2. Tietokantojen ylläpitäminen vaatii koneelta enemmän tehoja, ja Microsoft suosittelee koneen teholuokaksi vähintään luokkaa Standard A3, jossa on neljä prosessoria, muistia 7 GB ja 285 GB:n kovalevy (kuva 16). Standard A3 -luokan virtuaalikoneen vuokraaminen Azuresta maksaa noin 30 senttiä tunnissa (taulukko 2). Azuresta pystyy käynnistämään myös valmiin virtuaalikoneen, johon on SQL valmiiksi asennettu, mutta tällöin palvelimen vuokran lisäksi tulee maksettavaksi myös SQL-ohjelmiston vuokra. Enterprise SQL -tason vuokra A3-teholuokassa on 1,265 € tunnissa. Kuukaudessa kustannukseksi tulisi tällöin noin 942 € SQL:n osalta ja 189 € palvelimen osalta. Yrityksellä on kuitenkin olemassa oma SQL-lisenssi ja asennusmedia, joten yrityksen käyttöön vuokrataan vain palvelin, johon ohjelmisto asennetaan.

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

VERSION RELEASE DATE ?
8/25/2015

VIRTUAL MACHINE NAME ?
PinehillSQL

TIER
BASIC STANDARD

SIZE ?
A3 (4 cores, 7 GB memory)

NEW USER NAME
[REDACTED]

NEW PASSWORD CONFIRM
[REDACTED] [REDACTED]

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY
Windows

PUBLISHER
Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS
1

PRICING INFORMATION
Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

Kuva 16. PinehillSQL-koneen teholuokan ja järjestelmävalvojan valinta

Toisessa vaiheessa palvelin sijoitetaan samalle Cloud Servicelle, virtuaaliverkkoon ja aliverkkoon muiden palvelimien kanssa. Storage Accountiksi valitaan PinehillAD-koneen yhteydessä luotu Storage. Lisäksi tässä vaiheessa voidaan määritellä etäyhteys- ja hallintaprotokollat sekä niiden tarvitsemat portit (kuva 17).

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

CLOUD SERVICE ?
Pinehill

CLOUD SERVICE DNS NAME
Pinehill .cloudapp.net

REGION/AFFINITY GROUP/VIRTUAL NETWORK ?
Intranet

VIRTUAL NETWORK SUBNETS
Subnet-1(10.0.1.0/25)

STORAGE ACCOUNT
portalvhdsyr38th7kqkj65

AVAILABILITY SET ?
(None)

ENDPOINTS ?

| NAME | PROTOCOL | PUBLIC PORT | PRIVATE PORT |
|----------------|----------|-------------|--------------|
| Remote Desktop | TCP | AUTO | 3389 |
| PowerShell | TCP | AUTO | 5986 |

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY
Windows

PUBLISHER
Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS
1

PRICING INFORMATION
Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

Kuva 17. PinehillSQL-koneen lisäasetukset

Asetusten antamisen jälkeen palvelin generoidaan, ja se käynnistetään automaattisesti. Koneen käynnistymisen jälkeen sen verkkoasetuksiin lisättiin PinehillAD-koneen IP-osoite DNS-palvelimiin ja kone liitettiin osaksi pinehill-domainia. Domainin liittämisen jälkeen koneelle asennetaan uusi erillinen SQL-palvelin. Asennuksen ominaisuuksista valitaan Sharepoint 2013 -ohjelmiston vaatimat ominaisuudet, Database Engine Services, Client Tools Connectivity, Client Tools Backwards Compatibility ja Management Tools (Complete). Administrator-tason käyttäjäksi määriteltiin Local Administratorin, Domain Administratorin sekä Sakarin käyttäjätunnukset. Loppuasennus tehdään oletuskansioihin ja oletusasetuksin asti.

Asennuksen jälkeen avataan SQL Server Management Studio (SSMS) ja muutetaan instanssin asetuksista MAXDOP-parametrin arvoksi 1. Lisäksi asennuksen yhteydessä määritetyille administrator-käyttäjille lisätään dbcreator-rooli. Asennus testataan Sharepoint-ohjelmiston asennuksen yhteydessä.

5.3.5 SharePoint-koneen luominen

Seuraavaksi palveluun luodaan virtuaalikone yrityksen intranetia varten. Koneen nimeksi annetaan PinehillSP ja siihen asennetaan käyttöjärjestelmän lisäksi Microsoftin SharePoint Server 2013 -ohjelmisto. SharePointin ylläpitäminen vaatii tähän ympäristöön suunnitteluista koneista eniten tehoja, ja Microsoft suosittelee koneen teholuokaksi vähintään luokkaa A4, jossa on kahdeksan prosessoria, muistia 14 GB ja 240 GB:n kova-levy (kuva 18). Basic A4 -luokan virtuaalikoneen vuokraaminen Azuresta maksaa noin 50 senttiä tunnissa (taulukko 2). Azuressa on valmiiksi ohjelmiston testaukseen sopivat SharePoint Server 2013 trial- sekä SharePoint Server 2016 preview -versiot. Yrityksellä on kuitenkin olemassa oma SharePoint Server 2013 -lisenssi ja -asennusmedia, joten yrityksen käyttöön vuokrataan vain palvelin, johon ohjelmisto asennetaan.

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

VERSION RELEASE DATE [?]
8/25/2015

VIRTUAL MACHINE NAME [?]
PinehillSP

TIER
BASIC STANDARD

SIZE [?]
A4 (8 cores, 14 GB memory)

NEW USER NAME
[REDACTED]

NEW PASSWORD [?] CONFIRM
[REDACTED] [REDACTED] ✓

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY
Windows

PUBLISHER
Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS
1

PRICING INFORMATION
Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

1 3 4

Kuva 18. PinehillSP-koneen teholuokan ja järjestelmävalvojan valinta

Toisessa vaiheessa palvelin sijoitetaan samaan Cloud Serviceen, virtuaaliverkkoon ja aliverkkoon muiden palvelimien kanssa. Storage Accountiksi valitaan PinehillAD-koneen yhteydessä luotu Storage. Lisäksi tässä vaiheessa voidaan määritellä etäyhteys- ja hallintaprotokollat sekä niiden tarvitsemat portit (kuva 19).

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

CLOUD SERVICE ?
Pinehill

CLOUD SERVICE DNS NAME
Pinehill .cloudapp.net

REGION/AFFINITY GROUP/VIRTUAL NETWORK ?
Intranet

VIRTUAL NETWORK SUBNETS
Subnet-1(10.0.1.0/25)

STORAGE ACCOUNT
portalvhdsyr38th7kqkj65

AVAILABILITY SET ?
(None)

ENDPOINTS ?

| NAME | PROTOCOL | PUBLIC PORT | PRIVATE PORT |
|----------------|----------|-------------|--------------|
| Remote Desktop | TCP | AUTO | 3389 |
| PowerShell | TCP | AUTO | 5986 |

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY
Windows

PUBLISHER
Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS
1

PRICING INFORMATION
Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

Kuva 19. PinehillSP-koneen lisäasetukset

Asetusten antamisen jälkeen palvelin generoidaan ja se käynnistetään automaattisesti. Koneen käynnistymisen jälkeen sen verkkoasetuksiin lisättiin PinehillAD-koneen IP-osoite DNS-palvelimiin ja kone liitettiin osaksi pinehill-domainia.

SharePointin asennus aloitetaan esivaatimusten asennuksella, jonka aikana palvelimelle asennetaan ohjelmiston toiminnan kannalta tärkeät taustaohjelmat. Taustaohjelmien asennuksen aikana tapahtuu yksi uudelleenkäynnistys, joka luo kuitenkin ongelman asennuksessa, sillä Azure kadottaa virtuaalipalvelimen uudelleenkäynnistyksen aikana siihen aikaisemmin liitetyt image-tiedostot eikä asennus pääse jatkamaan normaalisti. Asennusta päästään kuitenkin jatkamaan liittämällä image-tiedostot uudestaan virtuaalikoneeseen ja antamalla komentokehotteessa asennusta jatkava komento:

```
start "Launch SharePoint preparation tool" "F:\prerequisiteinstaller.exe" /continue
```

Komennon antamisen jälkeen esivaatimusten asennus jatkuu normaalisti loppuun asti. Ennen varsinaisen asennuksen alkua lisätään vielä Aktiivihakemistoon uusi administrator-tason käyttäjä SharePoint-ohjelmistoa varten. Käyttäjän nimeksi valitaan helposti tunnistettava SPadmin, joka lisätään myös SQL-ohjelmistossa pääkäyttäjäksi tarvittavin oi-

keuksin. Esiasennuksen ja käyttäjän luomisen jälkeen voidaan aloittaa varsinainen SharePoint Server 2013 -ohjelmiston asennus. Asennuksen muodoksi valitaan Complete. SharePointin tarkemmat asetukset tehdään asennuksen jälkeen erillisellä Configuration Wizard -ohjelmalla, jossa yrityksen käyttöön luodaan kokonaan uusi palvelinfarmi. Tietokantapalvelimeksi määritetään ympäristöön aikaisemmin luotu tietokantapalvelin pinehillsql.pinehill.info ja tietokannan nimeksi hyväksytään asennuksen ehdottama Sharepoint_Config. SharePoint-ohjelmiston Database Access -käyttäjäksi asetettiin aikaisemmin luotu SPadmin-käyttäjä. Lisäksi annetaan erillinen salasana (passphrase) Farm security settingsissä ja hyväksytään ehdotettu Central Administration -portti ja NTLM-autentikointi.

Asennuksen jälkeen selaimen avataan SharePointin Central Administration -sivusto ja ajetaan Configuration wizard. Palvelutilin omistajaksi (service account) valittiin SPadmin-käyttäjä ja palvelut asennettiin oletusasetuksin. Palvelimelle luotiin vielä uusi Intranet-niminen ylimmän tason sivustokokoelma, johon lisättiin taulukossa 1 määritetyille ryhmille omat dokumenttikirjastot. Lopuksi PinehillAD-koneen DNS:ään luotiin uusi CNAME-ohjaus, joka siirtää intranet.pinehill.info-kyselyt pinehillsp.pinehill.info-koneelle, ja luotiin uusi group policy, jolla määritetään <http://intranet.pinehill.info>-osoite käyttäjille selaimen aloitussivuiksi. Testattaessa intranetiin kirjautuminen onnistuu käyttäjien tunnuksilla.

5.3.6 Exchange-koneen luominen

Seuraavaksi palveluun luodaan virtuaalikone sähköpostipalvelua varten. Koneen nimeksi annetaan PinehillEXC ja siihen asennetaan käyttöjärjestelmän lisäksi Microsoftin Exchange Server 2013. Koneen teholuokaksi valitaan Basic A2, jossa on 2 prosessoria, muistia 3,5 GB ja 60 GB:n kovalevy (kuva 20). Basic A2 -luokan virtuaalikoneen vuokraaminen Azuresta maksaa noin 12 senttiä tunnissa (taulukko 2). Käyttäjien sähköpostitilit vievät yrityksissä usein paljon tilaa. Tässä vaiheessa yrityksellä kuitenkin on vähän käyttäjiä, ja sähköpostitilit mahtuvat koneen levytilaan. Sähköpostitilit voidaan siirtää myöhemmin isommalle levytilalle, jos levytila uhkaa loppua.

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

VERSION RELEASE DATE ?
8/25/2015

VIRTUAL MACHINE NAME ?
PinehillEXC

TIER
BASIC STANDARD

SIZE ?
A2 (2 cores, 3.5 GB memory)

NEW USER NAME
[REDACTED]

NEW PASSWORD CONFIRM
[REDACTED] [REDACTED]

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY
Windows

PUBLISHER
Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS
1

PRICING INFORMATION
Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

1 3 4

Kuva 20. PinehillEXC-koneen teholuokan ja järjestelmävalvojan valinta

Toisessa vaiheessa palvelin sijoitetaan samaan Cloud Serviceen, virtuaaliverkkoon ja aliverkkoon muiden palvelimien kanssa. Storage Accountiksi valitaan PinehillAD-koneen yhteydessä luotu Storage. Lisäksi tässä vaiheessa voidaan määritellä etäyhteys- ja hallintaprotokollat sekä niiden tarvitsemat portit (kuva 21).

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

CLOUD SERVICE ?
Pinehill

CLOUD SERVICE DNS NAME
Pinehill.cloudapp.net

REGION/AFFINITY GROUP/VIRTUAL NETWORK ?
Intranet

VIRTUAL NETWORK SUBNETS
Subnet-1(10.0.1.0/25)

STORAGE ACCOUNT
portalvhdsyr38th7kqkj65

AVAILABILITY SET ?
(None)

ENDPOINTS ?

| NAME | PROTOCOL | PUBLIC PORT | PRIVATE PORT |
|----------------|----------|-------------|--------------|
| Remote Desktop | TCP | AUTO | 3389 |
| PowerShell | TCP | AUTO | 59861 |

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY
Windows

PUBLISHER
Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS
1

PRICING INFORMATION
Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

1 2 4

Kuva 21. PinehillEXC-koneen lisäasetukset

Asetusten antamisen jälkeen palvelin generoidaan ja se käynnistetään automaattisesti. Koneen käynnistymisen jälkeen sen verkkoasetuksiin lisättiin PinehillAD-koneen IP-osoite DNS-palvelimiin ja kone liitettiin osaksi pinehill-domainia.

Exchange-ohjelmiston asennus aiheuttaa eniten ongelmia, sillä Exchangelle ei ole tukea Azuressa. Microsoft suosittelee Exchange-asennuksen sijaan Office 365 -palvelun sähköpostia. Exchange Server 2013 saatiin kuitenkin asennetuksi onnistuneesti palvelimelle. Asennuksessa palvelimelle asennetaan molemmat palvelinroolit, ja asennuksen jälkeen ohjelmistoon tehdään tarvittavat asetukset sähköpostin välitykselle sekä luodaan käyttäjien sähköpostilaatikat Exchangen ylläpitokeskuksen kautta. Lopuksi nimipalvelimiin lisätään MX-tietueet sähköpostin välitykselle ja virtuaalikoneelle lisätään sähköpostin välittämiseen tarpeelliset protokollat, mutta Exchangea ei saada toimimaan kunnolla. Palvelin välittää yrityksen sisäiset viestit usean tunnin viiveellä, ja ulkomaailmaan lähteviä viestejä palvelin ei välitä ollenkaan. Koska ohjelmistoa ei saada toimimaan oikein, eikä Microsoft anna tukea Exchangelle Azuressa, palvelua ei voida suositella Azureen laitettavaksi, vaan se pitää sijoittaa muualle.

5.3.7 SCCM-koneen asentaminen

Viimeiseksi palveluun luodaan virtuaalikone System Center Configuration Manager -ohjelmistoa varten. Koneen nimeksi annetaan PinehillSCCM ja siihen asennetaan käyttöjärjestelmän lisäksi Microsoftin System Center Configuration Manager 2012. Koneen teholuokaksi valitaan Basic A2, jossa on kaksi prosessoria, muistia 3,5 GB ja 60 GB:n kovalevy (kuva 22). Basic A2 -luokan virtuaalikoneen vuokraaminen Azuresta maksaa noin 12 senttiä tunnissa (taulukko 2).

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

VERSION RELEASE DATE [?]
8/25/2015

VIRTUAL MACHINE NAME [?]
PinehillSCCM

TIER
BASIC STANDARD

SIZE [?]
A2 (2 cores, 3.5 GB memory)

NEW USER NAME
[REDACTED]

NEW PASSWORD [?] CONFIRM
[REDACTED] [REDACTED]

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY
Windows

PUBLISHER
Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS
1

PRICING INFORMATION
Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

1 3 4

Kuva 22. PinehillSCCM-koneen teholuokan ja järjestelmävalvojan valinta

Toisessa vaiheessa palvelin sijoitetaan samaan Cloud Serviceen, virtuaaliverkkoon ja aliverkkoon muiden palvelimien kanssa. Storage Accountiksi valitaan PinehillAD-koneen yhteydessä luotu Storage. Lisäksi tässä vaiheessa voidaan määritellä etäyhteys- ja hallintaprotokollat sekä niiden tarvitsemat portit (kuva 23).

CREATE A VIRTUAL MACHINE

Virtual machine configuration

CLOUD SERVICE [?]
Pinehill

CLOUD SERVICE DNS NAME
Pinehill.cloudapp.net

REGION/AFFINITY GROUP/VIRTUAL NETWORK [?]
Intranet

VIRTUAL NETWORK SUBNETS
Subnet-1(10.0.1.0/25)

STORAGE ACCOUNT
portalvhdsyr38th7kqkj65

AVAILABILITY SET [?]
(None)

ENDPOINTS [?]

| NAME | PROTOCOL | PUBLIC PORT | PRIVATE PORT |
|----------------|----------|-------------|--------------|
| Remote Desktop | TCP | AUTO | 3389 |
| PowerShell | TCP | AUTO | 59864 |

Windows Server 2012 R2 Datacenter

At the heart of the Microsoft Cloud OS vision, Windows Server 2012 R2 brings Microsoft's experience delivering global-scale cloud services into your infrastructure. It offers enterprise-class performance, flexibility for your applications and excellent economics for your datacenter and hybrid cloud environment. This image includes Windows Server 2012 R2 Update.

OS FAMILY
Windows

PUBLISHER
Microsoft Windows Server Group

NUMBER OF DISKS
1

PRICING INFORMATION
Pricing varies based on the subscription you select to provision your virtual machine.

1 2 4

Kuva 23. PinehillSCCM-koneen lisäasetukset

Asetusten antamisen jälkeen palvelin generoidaan ja se käynnistetään automaattisesti. Koneen käynnistymisen jälkeen sen verkkoasetuksiin lisättiin PinehillAD-koneen IP-osoite DNS-palvelimiin ja kone liitettiin osaksi pinehill-domainia.

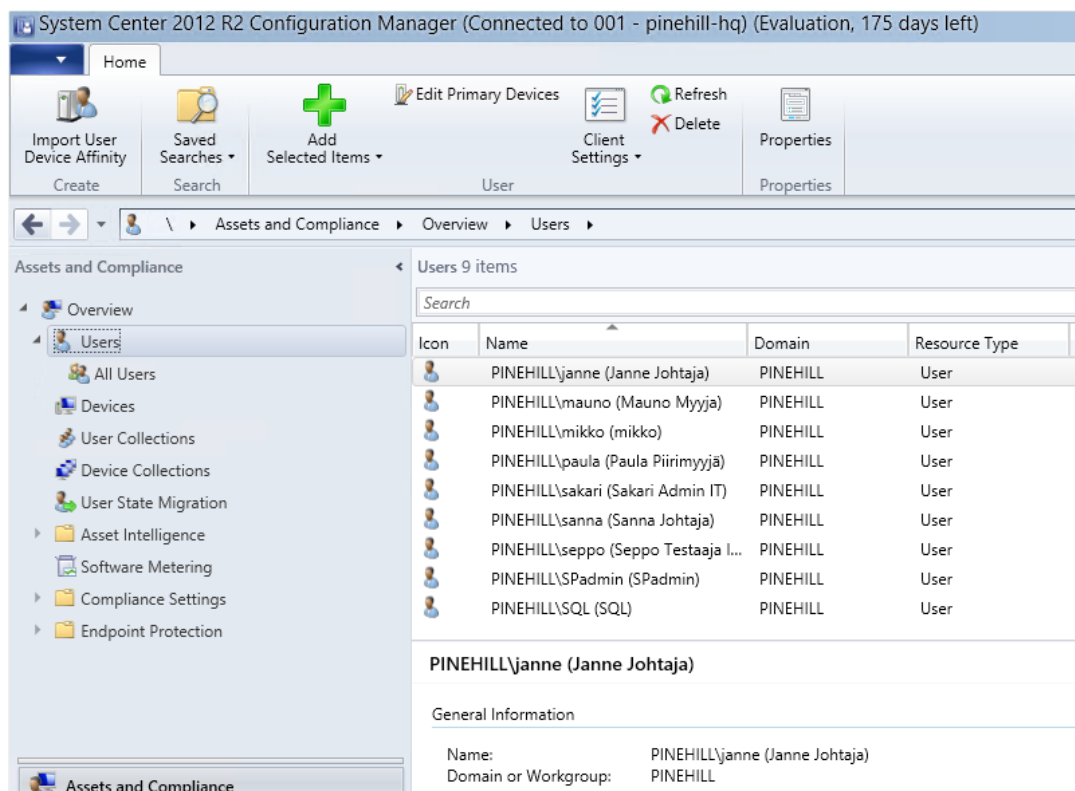
SCCM:n asennus on kaikista tämän ympäristön asennuksista monimutkaisin ja aikaa vievin. Ennen varsinaisen asennuksen aloitusta palvelimelle pitää asentaa muutamia rooleja ja palveluja. Ensimmäisenä palvelimelle lisätään Windows Deployment Services -rooli, johon on asennettu Deployment Server- ja Transport Server -palvelut ohjelmistojen päivitys- ja asennusmahdollisuutta varten.

Toisena uutena roolina palvelimelle asennetaan Windows Server Update Services -rooli. WSUS-palvelun avulla voidaan hallita niiden ympäristön asiakaskoneiden tietoturvapäivityksiä, joissa on käytössä Windows-käyttöjärjestelmä. Päivitykset ladataan Windows Update -palvelimelta WSUS-palveluun, minkä jälkeen järjestelmänvalvoja voi päättää, milloin ja mitä päivityksiä jaetaan ympäristössä oleville koneille.

Seuraavassa vaiheessa koneelle asennetaan Windows Assessment and Deployment Kit ja Microsoft Deployment Toolkit 2013. Nämä sisältävät tarvittavia työkaluja käyttöjärjestelmien automaattiseen asennukseen SCCM:n piirissä oleville koneille.

Palvelimelle asennetaan myös BITS (Background Intelligent Transfer Service). BITS priorisoi omien taustaohjelmien verkkokäyttöä. Jos verkkoyhteys katkeaa, BITS keskeyttää siirron, ja kun yhteys jälleen palaa, se jatkaa siirtoa. SCCM:ssä asiakasohjelmisto käyttää BITS:ä ohjelmistojen lataamiseen palvelimilta. SCCM tarvitsee toimiakseen palvelimelta myös IIS-roolin asennuksen. Lopuksi ennen asennusta pitää aktiivihaakemiston skeema laajentaa, jotta järjestelmänvalvoja pystyy hyödyntämään SCCM:n kaikkia ominaisuuksia.

SCCM asennetaan Configuration Manager setup wizardia käyttäen. Asennuksen ensimmäisessä vaiheessa valitaan SCCM-asennuksen tyyppi. Tähän ympäristöön valittiin asennuksen tyyppi ”Install a Configuration Manager primary site”, koska tähän ympäristöön tarvitaan vain yksi palvelin, käytämme ”Use typical installation options for a stand-alone primary site” -alavalintaa asentamaan ohjelmiston oletusasetuksilla.



Kuva 24. Käyttäjät lisättynä SCCM:ään

Konfigurointi aloitetaan lisäämällä palveluun aktiivihakemiston käyttäjät. Tämä tehdään ohjelmiston Administration-välilehdeltä kohdasta Hierarchy Configuration, Discovery Methods. Ensimmäisenä valitaan Active Directory User Discovery, josta valitaan edelleen Properties, jonka jälkeen sallitaan aktiivihakemiston käyttäjien etsintä kohdasta Enable Active Directory User Discovery sekä annetaan vielä haettava polku, mistä käyttäjätiedot löytyvät. Sama konfigurointi toistetaan aktiivihakemiston ryhmille ja laitteille. Asetusten antamisen jälkeen ajetaan Full Discovery -komento, minkä jälkeen esimerkiksi käyttäjät löytyvät palvelusta (kuva 24).

6 Johtopäätökset ja parannukset ympäristöön

Insinöörityön tavoitteena oli selvittää, kuinka Microsoft Azure -palvelu soveltuisi startup-yrityksen käyttöön, jossa yrityksen kannalta kaikki keskeiset palvelut olisivat Microsoft-pohjaisina yksityisessä pilvessä. Toteutuksessa suurimmaksi haasteeksi osoittautui hie-
man yllättäen Exchange-palvelimen tuen puuttuminen Azuresta. Exchange-asennuksen huonon toiminnan takia tavoitteessa ei onnistuttu. Yrityksen täytyisi joko asentaa toinen

sähköpostipalvelinohjelmisto tai ottaa käyttöön julkisen pilven kautta tarjottava Exchange-palvelu.

Microsoft ei kerro tarkkaa syytä tuen puuttumiseen, mutta Microsoft ei tue Exchangea muidenkaan palveluntuottajien pilvipalveluissa, ja tämän vuoksi palveluntuottajien lupaa-maa tukea palvelulle voidaan pitää rajallisena. Tuen puuttumisen syynä pidetään yleisesti sitä, että Microsoft on tehnyt tietoisien ratkaisun ja keskittänyt Azure-työryhmänsä kehittämään Office 365 -palvelua, jonka kautta Exchange-palvelut ovat saatavissa. Toisena hyvin merkittävänä syynä tuen puuttumiselle pidetään sitä, että ei ole takeita siitä, että pilvipalveluiden tarjoajat pystyvät takaamaan palvelun tarvitsemaa tiedonsiirtonopeutta ja latenssia, jolloin suorituskyvyn ongelmatilanteiden ratkominen muuttuu hankalaksi. Lisäksi Exchangen pitäminen Azuressa tai muissa pilvipalveluissa voi olla kalliimpi vaihtoehto, sillä Exchange kuluttaa koko ajan taustalla pyörivissä palveluissa laskutettavia resursseja ja ylläpito on työläämpää, koska Exchangen omien ongelmien lisäksi ongelmia lisäävät verkosta johtuvat ongelmat.

Vastaavia toteutuksia suunniteltaessa pitää palveluiden sijoitteluun kiinnittää erityisen paljon huomiota. Pilvipalvelut ovat kehittyneet huomasti viime vuosina. Siitä huolimatta esimerkiksi Exchange-tuen puuttuminen osoittaa sen, että täysin yksityisenä pilvipalveluina yritykselle tärkeitä palveluita ei voida rakentaa tässä vaiheessa. Virtuaalikoneiden luontia suunniteltaessa pitää niiden koko ja luokka valita vastamaan sitä tarkoitusta, johon virtuaalikonetta on tarkoitus käyttää. Azuressa huomiota kannattaa kiinnittää myös siihen, että Basic-luokan koneet soveltuvat vain yksinkertaisten palveluiden ylläpitoon, sillä koneissa on useita rajoittavia tekijöitä. Basic-luokan koneiden varaan ei voi esimerkiksi rakentaa kuormantasauksella olevaa palvelua. Tietoliikenteen toimivuus aiheuttaa suurimman yksittäisen riskin palvelukatkoksille ja samalla yrityksen toiminnalle, jos kaikki palvelimet ovat pilvessä. Microsoft Azure -palvelu kuitenkin soveltuu mielestäni hyvin yrityksille pilvipalvelualustaksi sen monipuolisten ominaisuuksien sekä erittäin hyvän skaalautuvuuden takia, kun palvelua käytetään jo olemassa olevan infrastruktuurin jatkeena. Tällöin useita yksittäisiä palveluita voidaan rakentaa Azureen, mutta keskeinen hallinta olisi yrityksen tiloissa.

Startup-yritys saa toimintansa liikkeelle hyvin yksinkertaisella rakennetulla ympäristöllä. Palveluiden pystyttämisen jälkeen ollaan pisteessä, jossa yrityksen liiketoiminta voidaan aloittaa. Tietohallinto aloittaa palveluiden päivittäisen tarkkailemisen sekä niiden jatkokehityksen. Ohessa on muutamia ajatuksia, joilla voi parantaa rakennettua ympäristöä.

Merkittävä parannus ympäristöön saadaan, jos palveluiden ylläpitämisen ja käyttämisen käyttämä tietoliikenne voidaan erottaa toisistaan. Azuressa toisen virtuaaliverkon rakentaminen täytyy kuitenkin huomioida jo palveluita pystyttäessä. Jos Azuressa halutaan käyttää usealla verkkokortilla varustettuja virtuaalikoneita, täytyy kaikkien virtuaalikoneiden silloin olla usealla verkkokortilla varustettuja. Lisäksi usean verkkokortin mahdollisuus on rajattu vain isoimpiin ja kalleimpiin virtuaalikoneisiin. Virtuaaliympäristössä pitäisi kuitenkin ehdottomasti olla kokonaan toinen verkko, jossa kulkisi vain palvelimien ylläpitoon liittyvä liikenne. Toisessa verkossa taas kulkisi ainoastaan käyttäjien ja palveluiden välinen liikenne. Tällä saataisiin ympäristölle aikaan parempi vikasietoisuus sekä suurempi kaista liikenteelle.

Toinen merkittävä parannus saadaan, kun ympäristöön suunnitellaan varmuuskopiointi. Tässä ympäristössä SQL Server on käytössä SharePointin ja SCCM:n yhteydessä, sen tietokantoja käytetään usein myös muiden järjestelmien ohessa, ja se on siten tärkein palvelu yrityksen toiminnan kannalta. SQL Serverin tietokantojen varmuuskopioiden ottaminen olisi pakollinen toimenpide kaikissa tuotantoympäristöissä. Tähän on tarvittavat työkalut SQL Server Management Studio -ohjelmassa. Samoin myös Azuressa olevista virtuaalikoneista on hyvä ottaa varmuuskopioita, ja tämä tapahtuu aktiivimalla Azuresta käyttöön Recovery Services -palvelu.

Ympäristön toimintavarmuutta voidaan parantaa ottamalla käyttöön lisää palvelimia, joiden kautta hoidetaan yritykselle varakonejärjestely (failover cluster), jossa kriittisen palvelimen rinnalle on asennettu käyttövalmis varakone, joka vian sattuessa korvaa alkuperäisen palvelimen. Tämä klusteri voidaan asettaa toimimaan samalla kuorman tasajana (load balancing). Kuormituksen tasapainottamisen tavoitteena on optimoida resursien käyttö tasapuolisesti, minimoida vasteaika ja välttää minkään yksittäisen resurssin ylikuormitusta.

Palvelua voidaan parantaa myös hankaloittamalla yrityksiä murtautua tietojärjestelmiin. Yksi yleisimmistä tavoista on kokeilla murtautumista brute force -menetelmällä RDP-yhteyden yli. Tämän estämiseksi yritys voisi harkita ottavansa käyttöön kolmannen osapuolen ohjelmiston, joka seuraa palvelimen lokitiedostoja reaaliaikaisesti ja tarvittaessa lisää määrääjäksi palomuriin kieltolistalle hyökkääjän IP-osoitteen.

Lähteet

- 1 Introduction to cloud computing. Verkkodokumentti. Saatavissa: <http://www.cloudbook.net/resources/stories/introduction-to-cloud-computing-in-about-1000-words>. Luettu 2.6.2015.
- 2 The Growing Popularity of Cloud Computing. Verkkodokumentti. Saatavissa: <http://www.techgyd.com/the-growing-popularity-of-cloud-computing-and-digital-marketing/14913/>. Luettu 2.6.2015.
- 3 Scalability in the cloud. Verkkodokumentti. Saatavissa: <http://www.webdamsolutions.com/digital-asset-management/scalability-in-the-cloud/>. Luettu 2.6.2015.
- 4 Pilviteknologia. Verkkodokumentti. Saatavissa: <http://colibrix.net/cloud/wiki/pilvipalvelu/>. Luettu 2.6.2015.
- 5 IaaS Infrastructure as a Service – Infrastruktuuri palveluna. Verkkodokumentti. Saatavissa: <http://colibrix.net/cloud/wiki/pilvipalvelu/iaas-infrastructure-as-a-service/>. Luettu 2.6.2015.
- 6 Infrastructure as a Service (IaaS). Verkkodokumentti. Saatavissa: <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/Infrastructure-as-a-Service-IaaS>. Luettu 2.6.2015.
- 7 PaaS Platform as a Service – Sovellusalusta palveluna. Verkkodokumentti. Saatavissa: <http://colibrix.net/cloud/wiki/pilvipalvelu/paas-platform-as-a-service/>. Luettu 2.6.2015.
- 8 Cloud computing - SaaS. Verkkodokumentti. Saatavissa: <http://www.c-sharpcorner.com/UploadFile/bhaskardeep/190/Default.aspx>. Luettu 2.6.2015
- 9 SaaS Software as a Service – Ohjelmisto palveluna. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://colibrix.net/cloud/wiki/pilvipalvelu/saas-software-as-a-service/>. Luettu 2.6.2015
- 10 Public cloud. Verkkodokumentti. Saatavissa: <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/public-cloud/>. Luettu 5.6.2015
- 11 What is a Public Cloud? Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.inte-route.fi/cloud-article/what-public-cloud>. Luettu 5.6.2015
- 12 Private cloud (internal cloud or corporate cloud). Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://searchcloudcomputing.techtarget.com/definition/private-cloud>. Luettu 5.6.2015

- 13 What is a Private Cloud? Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.inte-route.fi/cloud-article/what-private-cloud>. Luettu 5.6.2015
- 14 What is a Hybrid Cloud? Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.inte-route.fi/cloud-article/what-hybrid-cloud>. Luettu 5.6.2015
- 15 Mitä pilvipalvelut ovat? Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.gapps.fi/mita-ovat-pilvipalvelut/>. Luettu 8.6.2015
- 16 Mitä jokaisen yritysjohtajan tulee tietää pilvipalveluista. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.digitalmedia.fi/pilvipalvelut-perusteet/>. Luettu 8.6.2015
- 17 Pilvipalveluiden turvallisuus. Verkkodokumentti. Saatavilla: http://fi.laovirtualisointi.wikia.com/wiki/Pilvipalveluiden_turvallisuus. Luettu 9.6.2015
- 18 The History of Thin Clients. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.bright-hub.com/environment/green-computing/articles/71173.aspx>. Luettu 13.6.2015
- 19 Fujitsu Thin Client -päätelaitteet. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.fujitsu.com/fi/products/computing/pc/thin-clients/>. Luettu 13.6.2015
- 20 Roundup of Cloud Computing Forecasts and Market Estimates, 2015. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.forbes.com/sites/louiscolumnbus/2015/01/24/roundup-of-cloud-computing-forecasts-and-market-estimates-2015/>. Luettu 15.6.2015
- 21 Bessemer Venture Partners: State of the Cloud Report. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.bvp.com/cloud/cloudreport>. Luettu 15.6.2015
- 22 Companies Supporting the OpenStack Foundation. Verkkodokumentti. Saatavilla: <https://www.openstack.org/foundation/companies/>. Luettu 15.6.2015
- 23 What is Apache CloudStack? Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://cloudstack.apache.org/about.html>. Luettu 15.6.2015
- 24 Maksullisia pilvipalveluita käyttää joka toinen suomalaisyritys. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.pilveen.net/2014/12/maksullisia-pilvipalveluita-kayttaa.html>. Luettu 15.6.2015
- 25 Azure Regions. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://azure.microsoft.com/en-us/regions/#overview>. Luettu 15.6.2015
- 26 Services by region. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://azure.microsoft.com/en-us/regions/#services>. Luettu 15.6.2015

- 27 Magic Quadrant for Cloud Infrastructure as a Service, Worldwide. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.gartner.com/technology/reprints.do?id=1-2G2O5FC&ct=150519&st=sb>. Luettu 15.6.2015
- 28 Windows Azure General Availability. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://blogs.microsoft.com/blog/2010/02/01/windows-azure-general-availability/>. Luettu 15.6.2015
- 29 Windows Azure Will Be Renamed Microsoft Azure in April. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.eweek.com/cloud/windows-azure-will-be-renamed-microsoft-azure-in-april.html>. Luettu 15.6.2015
- 30 Summary of Windows Azure Service Disruption on Feb 29th, 2012. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://azure.microsoft.com/blog/2012/03/09/summary-of-windows-azure-service-disruption-on-feb-29th-2012/>. Luettu 20.6.2015
- 31 Microsoft pins Azure outage on network miscue. Verkkodokumentti. Saatavilla: <https://gigaom.com/2012/07/27/microsoft-pins-azure-outage-on-network-miscue/>. Luettu 20.6.2015
- 32 Xbox Live and Windows Azure suffering from extended outages. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.theverge.com/2013/2/22/4019772/xbox-live-and-windows-azure-suffering-from-extended-outages>. Luettu 20.6.2015
- 33 Microsoft's Windows Azure cloud hit by worldwide management interruption. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.pcworld.com/article/2059901/microsofts-windows-azure-cloud-hit-by-worldwide-management-interruption.html>. Luettu 20.6.2015
- 34 Update on Azure Storage Service Interruption. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://azure.microsoft.com/blog/2014/11/19/update-on-azure-storage-service-interruption/>. Luettu 20.6.2015
- 35 Service Status. Verkkodokumentti. Saatavilla: <https://cloudharmony.com/status-1year-of-compute-group-by-regions-and-provider>. Luettu 20.6.2015
- 36 So What Is Active Directory? Verkkodokumentti. Saatavilla: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa746492\(v=vs.85\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa746492(v=vs.85).aspx). Luettu 1.7.2015
- 37 Active Directory. Verkkodokumentti. Saatavilla: <https://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb742424.aspx>. Luettu 1.7.2015
- 38 DNS (toimialueen nimijärjestelmä): usein kysytyt kysymykset. Saatavilla: <http://windows.microsoft.com/fi-fi/windows/domain-name-system-faq>. Luettu 4.7.2015
- 39 RIPE. Verkkodokumentti. Saatavilla: <https://www.ripe.net/>. Luettu 4.7.2015

- 40 Database. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://www.webopedia.com/TERM/D/database.html>. Luettu 7.7.2015
- 41 History of SQL. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://web.stanford.edu/dept/itss/docs/oracle/10g/server.101/b10759/intro001.htm>. Luettu 7.7.2015
- 42 SharePoint 2013. Verkkodokumentti. Saatavilla: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc303422.aspx>. Luettu 10.7.2015
- 43 Exchange 2010 Overview. Verkkodokumentti. Saatavissa: <http://www.microsoft.com/exchange/2010/en/us/overview.aspx>. Luettu 10.7.2015
- 44 System Center 2012 R2 and System Center 2012. Verkkodokumentti. Saatavissa: <https://technet.microsoft.com/en-us/library/hh546785.aspx>. Luettu 11.7.2015
- 45 NetCraft. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://news.netcraft.com/archives/category/web-server-survey/>. Luettu 13.7.2015
- 46 Licensing Azure for the Enterprise. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://azure.microsoft.com/en-us/pricing/enterprise-agreement/>. Luettu 20.7.2015
- 47 How to buy Azure. Verkkodokumentti. Saatavilla: <http://azure.microsoft.com/en-us/pricing/purchase-options/>. Luettu 20.7.2015
- 48 DNSimple Pricing. Verkkodokumentti. Saatavilla: <https://dnsimple.com/pricing>. Luettu 20.7.2015
- 49 Viestintävirasto – Mitä voi hakea? Verkkodokumentti. Saatavilla: <https://domain.fi/info/index/hakeminen/mitavoihakea.html>. Luettu 20.7.2015

Suunnitelma infrastruktuurista Azure-palvelussa

